



Estágio na empresa Conservas Portugal Norte: Qualidade do pescado e produto final

Sara Raquel Cardoso Coutinho da Rocha

Mestrado em Recursos Biológicos Aquáticos

Departamento de Biologia

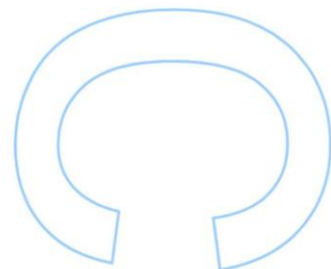
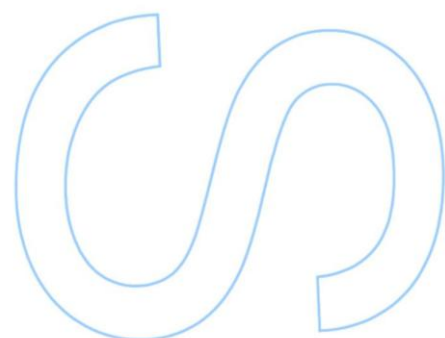
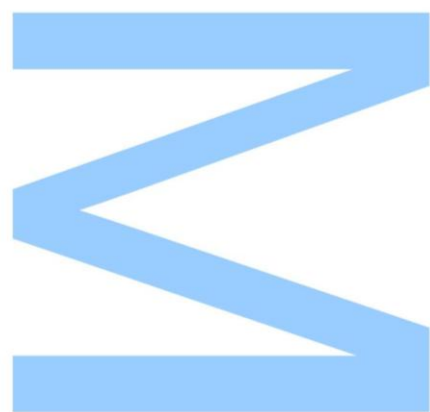
2017

Orientador

Professor Doutor Paulo Vaz-Pires, Professor associado no Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

Coorientador

Engenheira Joana Moreno, Responsável pelo departamento de controlo de qualidade da empresa Conservas Portugal Norte.

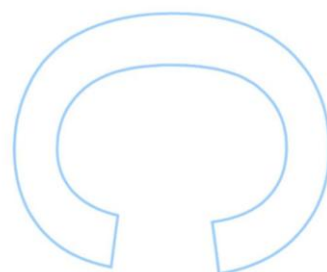
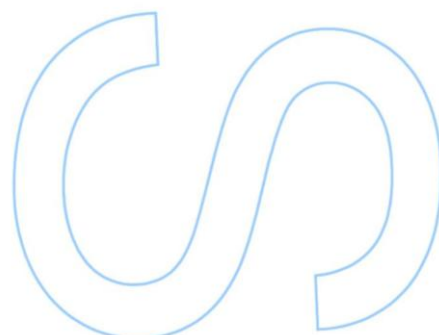
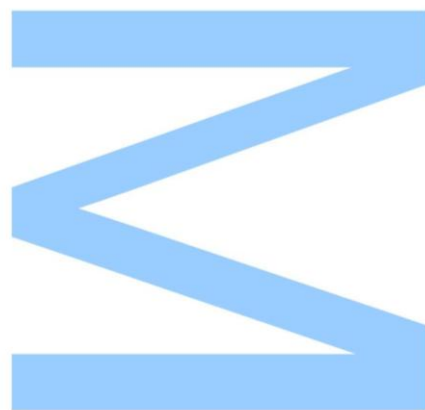




Todas as correções determinadas
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



AGRADECIMENTOS

Ao terminar o meu percurso académico não posso deixar de agradecer a todos os que ajudaram e contribuíram para a sua conclusão.

Um agradecimento especial ao professor Doutor Paulo Vaz-Pires, orientador do presente trabalho, pela ajuda fundamental, pela oportunidade e pelos bons conselhos que sempre me dá.

À empresa Conservas Portugal Norte e à Eng^a Sandra Moura, pela oportunidade de realização do estágio e pela confiança que depositaram no meu trabalho.

À Eng^a Joana Moreno, pela ajuda e orientação e pelos conhecimentos que me transmitiu. Aos colegas de laboratório, Eugénia e Pedro, pela ajuda ao longo dos meses. À Alexandra, Raquel, Luísa, Marta e restantes, pela integração e carinho.

À professora Maria João Santos, pela disponibilidade e interesse no meu trabalho.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional e pelo esforço e sacrifícios que fizeram ao longo de muitos anos para que este momento fosse possível.

Por fim, ao André, pela motivação, compreensão e apoio durante os anos juntos e por sempre me incentivar a ambicionar cada vez mais.

RESUMO

O pescado é uma excelente fonte nutricional e o seu consumo tem vindo a aumentar ao longo dos anos. A indústria conserveira existe em Portugal há cerca de 160 anos e é uma das indústrias da fileira do pescado com mais sucesso no país.

As conservas apertizadas beneficiam de um método de preservação do pescado que retém as suas propriedades nutricionais e, pelo seu processamento térmico, são também alimentos de qualidade e seguros para o consumo humano. Porém, o pescado capturado apresenta níveis de parasitose variáveis e, com o progresso da legislação, associado à maior preocupação do consumidor, é fundamental procurar métodos mais adequados que garantam, ao máximo, a segurança alimentar. Desta forma é importante realizar um estudo parasitológico que vá ao encontro das necessidades da empresa.

A empresa Conservas Portugal Norte aposta na inovação que, aliada à qualidade dos produtos, tornam a empresa detentora de certificações de qualidade.

O presente relatório descreve o trabalho realizado durante o estágio curricular na empresa Conservas Portugal Norte. Durante o período de estágio foi possível integrar as várias tarefas diárias, realizadas no departamento de qualidade da empresa, o que permitiu adquirir um maior conhecimento da importância da segurança alimentar na indústria conserveira. Foi também realizado um estudo de parasitas no pescado utilizado na produção de conservas, de forma a determinar a sua prevalência. Para este estudo, as espécies selecionadas foram a sardinha (*Sardina pilchardus*) e a cavala (*Scomber colias*).

A análise dos dados obtidos permitiu verificar que os peixes de maiores dimensões apresentavam uma maior percentagem de parasitas e que estes se localizavam principalmente nas vísceras do hospedeiro.

Palavras-chave: Pescado, conservas de peixe, qualidade, segurança alimentar, parasitas, sardinha, *Sardina pilchardus*, cavala, *Scomber colias*

ABSTRACT

Seafood is an excellent nutritional source and its consumption is increasing. The Portuguese fish canning industry started 160 years ago and it's one of the most successful industries in the country.

Canning is a method of food preservation that keeps the fish nutritional properties; the thermal processing makes this product safe for human consumption while keeping its quality. However, fish show different numbers of parasites. This factor, combined with the increasing consumer concern, gives food safety and its tools a growing significance and value. Thus it's important to conduct a survey of parasites that meets the real needs of the company.

The company Conservas Portugal Norte invests in the innovation and quality of its products, characteristics that grant the company food certificates, thus proving its high quality standards.

This report describes the work developed in the company during the internship. Throughout the internship, it was possible to perform several daily activities in the quality department. Those activities improved the knowledge about the importance of food safety in the fish canning industry. It was also carried a survey of parasites in fish used in the production to understand the prevalence of parasites. The selected species were sardine (*Sardina pilchardus*) and Atlantic chub mackerel (*Scomber colias*).

According to the collected data, the biggest fishes showed the highest percentage of parasites and these parasites were mainly found in the host's guts.

Key words: Seafood, fish canning, quality, food safety, parasites, sardine, *Sardina pilchardus*, Atlantic chub mackerel, *Scomber colias*

ÍNDICE

Lista de Figuras	1
Lista de tabelas.....	2
Lista de abreviaturas.....	3
I. Introdução	4
1. Consumo de pescado	4
2. História da indústria conserveira	5
3. A empresa Conservas Portugal Norte, Lda	7
4. Etapas do fabrico de conservas	8
Receção da matéria-prima.....	8
Receção do vazio	10
Imersão em salmoura	10
Evisceração e enlatamento.....	11
Cozedura	11
Cravação	12
Esterilização	13
Embalagem	14
5. Principais matérias-primas.....	15
Sardinha	15
Cavala	16
6. Qualidade e segurança alimentar na indústria conserveira	18
7. Parasitas do pescado	21
8. Objetivos.....	23
II. Descrição das tarefas realizadas na fábrica de conservas Portugal Norte	24
1. Controlo da receção da matéria-prima	24
2. Controlo da salmoura.....	24
3. Análise quantitativa de histamina.....	25
4. Controlo de pesos.....	27
5. Controlo da qualidade do produto final.....	27
6. Análise do teor de sal	28
7. Análise do nível de cloro da água	28
8. Análise microbiológica da água.....	29
9. Análise microbiológica de superfícies	30
III. Estudo de parasitas do pescado	31
1. Referencial teórico	31
Filo Nematoda	31

Filo Acanthocephala	33
2. Estudo parasitológico.....	35
Material e métodos	35
Resultados e discussão.....	36
IV. Conclusão	42
V. Bibliografia	44
VI. Anexos.....	53

Lista de Figuras

Fig. 1 – Saldo da balança comercial dos produtos da pesca no ano de 2014 e 2015.

Fig. 2 – Logotipo atual da empresa Conservas Portugal Norte, Lda.

Fig. 3 – Fluxograma da produção industrial de conservas de pescado.

Fig. 4 – Etapas da cravação de uma lata.

Fig. 5 – Parâmetros de avaliação na cravação.

Fig. 6 – Distribuição dos *stocks* de sardinha (*Sardina pilchardus*) e zonas de pesca.

Fig. 7 – Distribuição geográfica da cavala (*Scomber colias*).

Fig. 8 – Refratómetro digital portátil para medição de cloreto de sódio.

Fig. 9 – Reação de síntese da histamina.

Fig. 10 – Ciclo de vida de *Anisakis simplex* (adaptado de Measures, 2014).

Fig. 11 – Ciclo de vida geral do Filo Acanthocephala (adaptado de Keneddy, 2006).

Fig. 12 – Alguns exemplares de nemátodes encontrados na sardinha.

Fig. 13 – Exemplar de Acanthocephala encontrado na cavala, onde se observa a probóscis dilatada.

Fig. 14 – Percentagem de sardinhas parasitadas por classes de tamanho (cm).

Fig. 15 – Percentagem de cavalas parasitadas por classes de tamanho (cm).

Fig. 16 – Percentagem de sardinhas parasitadas por mês de captura.

Fig. 17 – Percentagem de sardinhas parasitadas por zona de captura.

Fig. 18 – Percentagem de cavalas parasitadas por mês de captura.

Fig. 19 – Percentagem de parasitas por localização na sardinha.

Fig. 20 – Percentagem de parasitas por localização na cavala.

Lista de tabelas

Tabela 1 – Equação para calcular a concentração de histamina.

Lista de abreviaturas

BRC – *British Retail Consortium*

CFIA – *Canadian Food Inspection Agency*

CPN – Conservas Portugal Norte

CEE – Comunidade Económica Europeia

EFSA – *European Food Safety Authority*

FAO – *Food and Agriculture Organization*

FDA – *Food and Drug Administration*

HACCP – *Hazard Analysis and Critical Control Points*

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPCP – Instituto Português de Conservas e Pescado

MSC – *Marine Stewardship Council*

OCDE – Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico.

PCC – Pontos Críticos de Controlo

SFP – *Scombroid Fish Poisoning*

UE – União Europeia

VRBL – *Violet Red Bile Agar*

WHO – *World Health Organization*

ZEE – Zona Económica Exclusiva

I. Introdução

1. Consumo de pescado

O oceano é fundamental para o Homem. Os seus recursos naturais são usados como fonte de alimento, energia, sustento económico, e até para a criação de novos fármacos. Atualmente milhões de pessoas dependem do sector da pesca para sobreviver (Garcia *et al.*, 2003; FAO, 2014). Em 2014 cerca de 56,6 milhões de pessoas trabalhavam diretamente nos sectores da pesca e aquacultura (FAO, 2016).

Os dados mais recentes indicam que, em 2014, as capturas de pescado se fixaram em 93,4 milhões de toneladas. Do valor total de capturas, 81,5 milhões de toneladas provêm do mar, valor muito acima das 20 milhões de toneladas registadas em 1950. Também o consumo mundial de peixe *per capita* aumentou de 9,9 kg em 1960 para 19,2 kg em 2013, sendo ainda de salientar que cerca de 15% da proteína animal consumida provêm do pescado, valor que pode chegar aos 50% nas áreas costeiras (FAO, 2014; Almeida *et al.*, 2015; FAO, 2016).

O acréscimo do consumo mundial dos produtos da pesca deve-se não só ao grande aumento da população e consequente urbanização, que facilitou a expansão da produção e transporte destes recursos, mas sobretudo ao facto de o consumidor compreender que o pescado é uma fonte saudável de proteína (Sinclair *et al.*, 2002; Verbeke *et al.*, 2004). Estudos comprovam que o peixe é um alimento rico em nutrientes e vitaminas tornando-se assim essencial para uma dieta saudável e equilibrada. Além de fornecer proteína animal de excelente qualidade, apresenta também um baixo teor de gorduras saturadas e é uma ótima fonte de ácidos gordos ómega-3 de cadeia longa (Cardoso *et al.*, 2013). O consumo regular de pescado reduz o risco de morte por doença arterial coronária e de subdesenvolvimento neurológico do feto durante a gravidez, apresentando assim vários benefícios muito além dos nutricionais (FAO/ WHO, 2011).

Com a maior zona económica exclusiva (ZEE) da União Europeia (UE) e com uma linha de costa de 942 km, Portugal é o maior consumidor de peixe da comunidade europeia e, frequentemente, o terceiro a nível mundial com um consumo anual aproximado de 60 kg/*per capita*. É ainda estimado que 25 % do consumo diário de proteína provêm do pescado. Portugal sempre dependeu da pesca como meio de subsistência, setor de maior importância para as populações residentes nas áreas

costeiras, reforçando a estreita relação que país partilha com o mar e os seus recursos naturais (OCDE, 2003).

2. História da indústria conserveira

Em 1795 o governo francês procurou uma solução eficaz para diminuir os problemas de má-nutrição que se alastravam pelo país. Foram assim oferecidos 12 000 francos a quem desenvolvesse um método eficaz e seguro para a preservação de alimentos. Encorajado pela recompensa, Nicolas Appert, um pasteleiro francês, iniciou experiências entre 1802 e 1804 e descobriu um processo capaz de preservar alimentos durante longos períodos de tempo. O método apresentava dois pontos fundamentais: primeiramente, o alimento é colocado em frascos de vidro, que são hermeticamente fechados. Em segundo lugar, são posteriormente aquecidos, em água fervente, durante intervalos de tempo variáveis, conforme o tipo de alimento. Este processo térmico de esterilização foi patenteado pelo seu inventor francês em 1810 e é conhecido como apertização. Atualmente Appert é considerado o pai da conservação de alimentos (Featherstone, 2012). No mesmo ano, o comerciante Peter Durand desenvolveu um processo semelhante ao já descrito, mas utilizou recipientes metálicos, revestidos a estanho (mais resistentes à corrosão) para encerrar os alimentos. (Nassif *et al.*, 2010).

A simplicidade do processo facilitou a sua expansão à escala industrial. Este fator, combinado com o uso de matérias-primas de elevada qualidade, mas de baixo valor comercial, como sardinha e tunídeos, explica o sucesso da indústria conserveira desde o seu nascimento até à atualidade. A primeira fábrica de conservas de pescado em Portugal surgiu em 1854. Nos cinco anos seguintes surgiram mais três fábricas, contudo não apresentavam meios técnicos e operacionais para garantir a sua expansão. A escassez de sardinha na Bretanha, principal centro de produção de conservas na Europa em 1880, induziu o investimento de empresas francesas em Portugal, motivadas não só pela abundância e qualidade do pescado, mas também pelo baixo custo da mão-de-obra. A injeção de capital permitiu que as pequenas fábricas existentes crescessem e se tornassem indústrias mecanizadas e com maior escala de produção. Em 1884 existiam 18 conserveiras no país e em 1886 o número sobiu para 66, sendo também durante esta década que se iniciam as exportações para países como Brasil e Espanha, bem como para diversos outros mercados na Europa (Dias e Guillotreau, 2005).

Em várias cidades como Setúbal, Matosinhos e Peniche a expansão desta indústria contribuiu para uma evolução sociocultural através da criação de postos de trabalho, expansão de áreas residenciais e redes de transporte e consolidação do comércio local (Leitão, 2014).

O número de fábricas e trabalhadores continuou a aumentar devido à grande procura do mercado externo e, em 1912 Portugal tornou-se o principal produtor mundial de pescado em conserva. Entre 1914 e 1924 as exportações aumentaram, bem como o número de instalações que subiu para 400. No final da II Guerra Mundial a indústria colapsou devido, não só ao número excessivo de fábricas, mas também às leis protecionistas adotadas por alguns dos países importadores. A indústria conserveira em Portugal conseguiu recuperar e alguns anos depois as exportações aumentaram, chegando às 74 mil toneladas em 1967. Nas décadas seguintes, algumas mudanças económicas e sociais como a queda do regime ditatorial e a entrada do país para a CEE (Comunidade Económica Europeia) trouxeram consequências negativas e positivas para o sector (Dias e Guillotreau, 2005).

Os dados mais recentes indicam que existem 21 fábricas de conservas de pescado a operar em Portugal (Castro e Melo, 2017). Em 2014, a indústria transformadora da pesca e aquicultura apresentou uma faturação de 898 milhões de euros e uma produção de 241 mil toneladas, registando face a 2013 um aumento de 5,8% e um decréscimo de 2,0 %, respetivamente. O setor da “preparação e conservas” apresentou uma produção de 46 mil toneladas, valor inferior às 48 mil toneladas registadas em 2013. A produção de conservas de atum voltou a ultrapassar a produção de conservas de sardinha porém, apresentou uma diminuição de 4,7 % em relação a 2013. As exportações do setor “preparação e conservas” diminuíram em 2015 3,9 %, o que corresponde a um decréscimo no valor de 7,6 milhões de euros. Os principais destinos de exportação foram França, Reino Unido e Espanha (27,6 %, 17,6 % e 15,4 % respetivamente). As importações, em 2015, apresentaram uma diminuição de 15,8% correspondente a menos 22,3 milhões de euros face ao ano anterior (INE, 2015; INE, 2016).

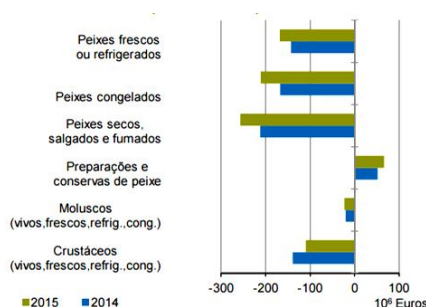


Fig. 1 – Saldo da balança comercial dos produtos da pesca no ano de 2014 e 2015.

O sector conserveiro foi, nos anos de 2014 e 2015, o único a contribuir de forma positiva para a balança comercial (fig. 1) apresentando um excedente de 66,6 milhões de euros, valor superior ao obtido em 2014, devido principalmente à redução das importações (INE, 2016).

3. A empresa Conservas Portugal Norte, Lda



Fig. 2 – Logotipo atual da empresa Conservas Portugal Norte, Lda

A Conservas Portugal Norte, Lda (fig. 2) foi fundada em Sesimbra no ano de 1912 por Pascoal Nero e C^a. Manteve-se nesta cidade até ao final da II Guerra Mundial, altura em que, devido à maior abundância de peixe no norte do país, é transferida por Amadeu Nero para Matosinhos instalando-se no porto de pesca da cidade. Em 1958 é transferida para as novas instalações, construídas de raiz, também em Matosinhos, tornando-se uma das fábricas mais modernas da época, aliando a implementação de novas tecnologias ao fabrico tradicional. Após um período de maiores dificuldades a empresa muda de gerência em 1989, alterando também a sua denominação social de Nero e C^a para a atual Conservas Portugal Norte, Lda (Conservas Portugal Norte, 2017).

Está localizada numa posição privilegiada, perto do porto de pesca que permite o fornecimento diário de peixe fresco. Este fator aliado à produção certificada pelos mais altos padrões de qualidade, bem como à larga tradição no fabrico e comercialização de conservas tornam a Conservas Portugal Norte e os seus produtos reconhecidos e distinguidos tanto a nível nacional como internacional (Conservas Portugal Norte, 2017).

A produção da empresa destina-se, na sua maioria, ao mercado externo, exportando para países como Israel, Estados Unidos da América, China, Angola, entre outros.

4. Etapas do fabrico de conservas

O processo de fabrico de conservas de peixe engloba diversas etapas que devem ser controladas e monitorizadas de forma a garantir que o processo se realiza de forma correta.

A figura 3 descreve um dos modelos de produção industrial de conservas de pescado pelos quais a empresa se rege.

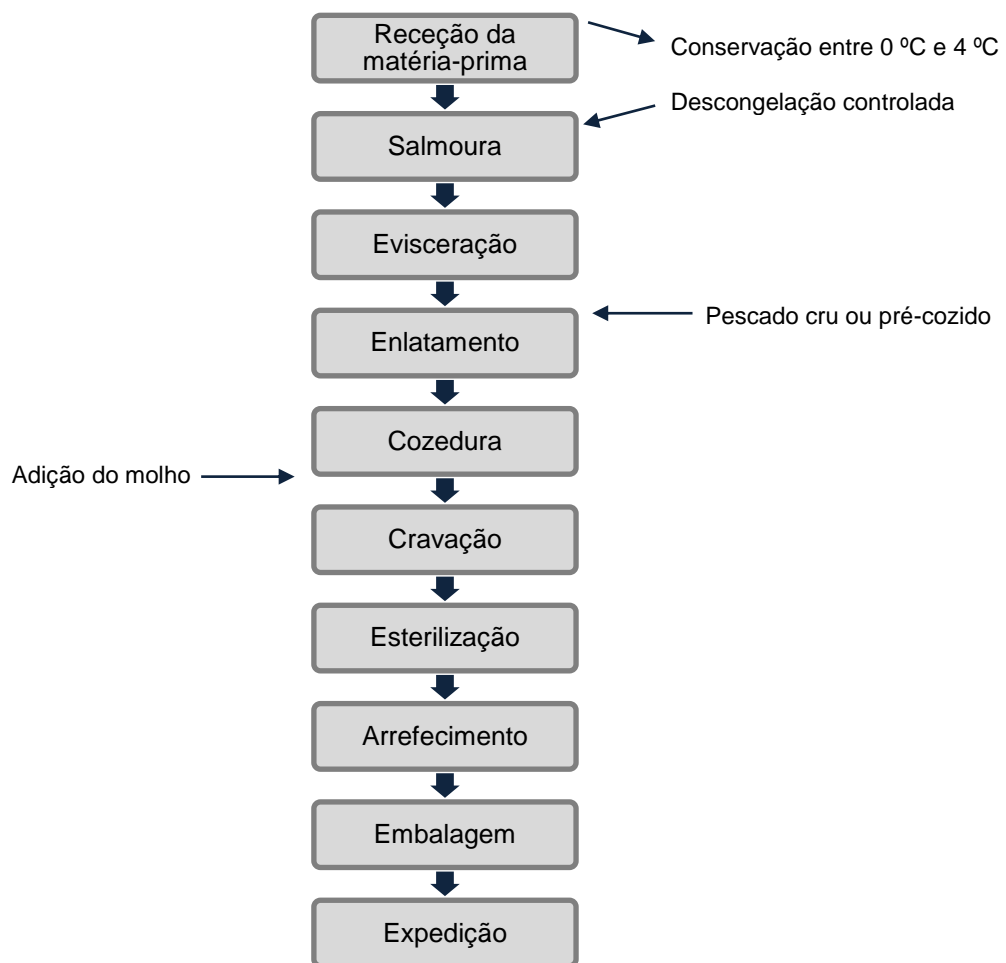


Fig. 3 – Fluxograma da produção industrial de conservas de pescado.

Receção da matéria-prima

Existe uma relação direta entre a qualidade da matéria-prima e a qualidade do produto final e por isso o controlo da receção da matéria-prima é fundamental durante a produção de conservas de peixe (Warne, 1988).

A deterioração do pescado inicia-se logo após a sua captura. Apesar do nível de deterioração variar com as condições de armazenamento e manipulação do peixe, existe uma série de alterações físicas e químicas que são inevitáveis e que se dividem em diferentes categorias: sensoriais, autolíticas e microbiológicas (FAO, 1995; Aubourg, 2001).

De forma a evitar a degradação do peixe e para garantir a qualidade e segurança dos produtos de pesca destinados ao consumo humano, o *Codex Alimentarius* (2009) define várias considerações para o correto manuseamento desta matéria-prima. Este código define a temperatura e consequente multiplicação de microrganismos como o fator mais importante na deterioração do pescado. A temperatura ideal de armazenamento varia com o estado físico da matéria-prima. No caso de o peixe ser fresco, deve ser mantido a uma temperatura o mais próxima possível dos 0 °C e sempre com gelo suficiente e adequado para manter a temperatura referida. No caso de o pescado ser refrigerado este deve apresentar uma temperatura entre os 0 °C e os 4 °C, sendo que tanto o peixe refrigerado como o peixe fresco devem ser manipulados com cuidado e processados o mais rapidamente possível. No que diz respeito à matéria-prima congelada, esta deve ser conservada a temperaturas inferiores a -18 °C e com o mínimo de flutuações de temperatura possível. Antes da sua utilização é necessária realizar uma descongelação que deve também ser controlada tanto em relação à temperatura como ao tempo (*Codex Alimentarius*, 2009).

A qualidade do pescado é, em grande parte, determinada pelo grau de frescura que por sua vez é avaliado com base em regulamentos que definem as normas de comercialização dos produtos de pesca (Nunes *et al.*, 2007)

A análise organolética da matéria-prima é realizada por amostragem e deve sempre abranger um número representativo de unidades. A frequência deste controlo visual deve ser definida em função da origem geográfica do pescado (Monraia *et al.*, 2006). Este método apresenta a vantagem de ser rápido e simples, porém, apresenta algum grau de subjetividade e, assim sendo, existe a possibilidade de recorrer a controlos químicos e microbiológicos sempre que for necessário ou sempre que a análise organolética suscite dúvidas acerca do grau de frescura (Baixas-Nogueiras *et al.*, 2003).

Receção do vazio

Os recipientes usados para a produção de conservas devem ser capazes de selar hermeticamente o conteúdo no seu interior, prevenindo também a contaminação do produto durante o seu transporte e armazenamento. Para tal devem ser suficientes robustos para resistir a fatores mecânicos e térmicos a que são sujeitos em várias etapas da produção e distribuição (Warne, 1988).

Na Conservas Portugal Norte apenas são utilizados recipientes metálicos. O vazio metálico pode ser dividido em corpos e tampos que no seu conjunto formam a lata que pode ser constituída em alumínio ou folha-de-flandres, litografada ou não.

De forma a verificar se o vazio é entregue em perfeitas condições a sua receção é acompanhada por responsáveis do departamento do controlo da qualidade. É sempre realizada uma inspeção visual geral às latas, sendo retirada uma amostra onde são avaliados parâmetros como a distribuição do vedante, litografia, cor e estado da linha de enfraquecimento.

Imersão em salmoura

Antes de entrar na linha de enlatamento o peixe é colocado em tanques, onde é imerso numa solução saturada de água e sal (cloreto de sódio) designada por salmoura. O aumento do teor de sal no peixe permite que este adquira um sabor mais agradável e melhora a textura do músculo (Albarracín *et al.*, 2011). Esta etapa auxilia a remoção de mucosidades, escamas soltas, sangue e outras impurezas que se encontrem aderente à superfície externa do peixe (Monraia *et al.*, 2006). Durante a imersão a salmoura penetra nos tecidos do peixe inibindo assim a propagação de microrganismos (Albarracín *et al.*, 2011).

As soluções devem ser renovadas frequentemente ou sempre que o grau de saturação não se encontrar dentro dos valores aceitáveis. Os tanques devem ser esvaziados e limpos com regularidade de forma a evitar a acumulação de restos de sangue e escamas (Tato e Martins, 2000).

Evisceração e enlatamento

A evisceração deve ser efetuada sob boas condições de higiene de forma a evitar a deterioração do pescado. Este processo consiste na remoção da cabeça e posteriormente da cauda do peixe e é considerado completo quando o trato intestinal do peixe é removido (Tato e Martins, 2000; *Codex Alimentarius*, 2009).

Todos os cortes devem ser executados com grande precisão para evitar a rutura das vísceras, prevenindo assim a contaminação do músculo do peixe com microrganismos. Durante esta etapa é importante existir um abundante fornecimento de água potável para remover escamas soltas, vísceras, sangue e reduzir a presença de microrganismos no peixe. (Monraia *et al.*, 2006).

Na CPN o peixe é transferido para a linha de enlatamento após ser salmourado. Na linha é lavado com água corrente e posteriormente as funcionárias realizam a remoção da cabeça, vísceras e cauda. Estes desperdícios caem para um canal com água corrente onde são transportados para o exterior da linha. Na mesma linha o peixe é enlatado manualmente. Cada lata é preenchida com um determinado número mínimo de peixe, que varia com o tamanho da matéria-prima e com as exigências de cada cliente. Depois de devidamente cheias, as latas são colocadas em estruturas de plástico perfuradas, designadas por capachas, onde é também colocada uma ficha de identificação individual da funcionária responsável pela capacha. Seguidamente a capacha é colocada no transportador que conduz as latas até ao final da linha onde passam por uma lavadora para que sejam removidos quaisquer vestígios resultantes da evisceração. No caso de produtos em que é exigido um pré-cozimento do peixe antes do enlatamento, é realizada a etapa de corte e evisceração do peixe e a colocação do mesmo em capachas onde será cozido

Cozedura

O processo de cozedura tem como objetivo desidratar parcialmente os tecidos do peixe de forma a reduzir a percentagem de exsudado que se iria desenvolver no molho durante a esterilização (Warne, 1988).

A quantidade de água libertada está relacionada com a temperatura que é atingida no interior do peixe. Caso o peixe não atinja a temperatura desejada a libertação de água é incompleta, por outro lado se o peixe atingir temperaturas mais elevadas a sua qualidade e rendimento diminuem. Assim sendo e dado que as condições de cozedura

afetam a produção e a qualidade da matéria-prima, esta etapa deve ser controlada (Tato e Martins, 2000). O tempo e temperatura de cozimento devem ser estabelecidos em função do tamanho e teor de gordura do peixe e devem ser cuidadosamente regulados e registados (Monraia *et al.*, 2006).

Na CPN a cozedura na matéria-prima pode ocorrer antes ou depois do enlatamento. No caso do atum ou produtos de cavala e sardinha que exigem pré-cozimento, a matéria-prima é cozida em cozedores estáticos e depois do arrefecimento é enlatada. O enlatamento pode ser manual ou recorrendo a máquinas designadas por empacadoras que encham e pressionam o conteúdo na lata. Se, por outro lado, o peixe for cozido logo após o enlatamento é colocado no cozedor contínuo com as latas invertidas de forma a facilitar a perda de água. Quando o processo termina as capachas são retiradas do cozedor e o peixe arrefece dentro das latas ainda invertidas. Independentemente do método de cozedura a que o pescado é sujeito existe sempre um controlo rigoroso do tempo e temperatura a que é submetido. Na CPN estes parâmetros estão definidos para as diferentes matérias-primas que a fábrica processa.

Cravação

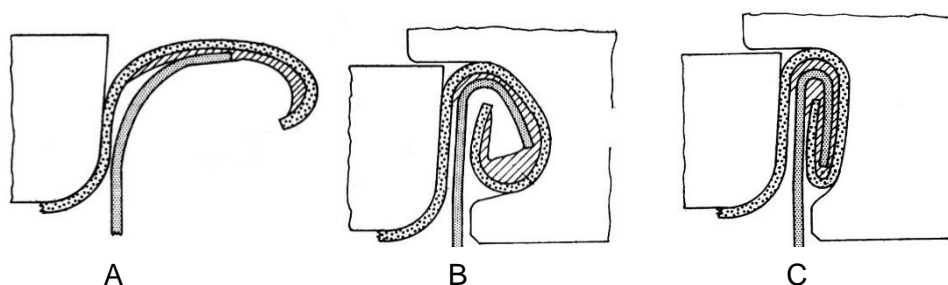


Fig. 4 – Etapas da cravação de uma lata. A – Fase de assentamento e compressão; B – Fase de enrolamento; C – Fase de aperto. (Adaptado de Warne, 1988).

A cravação (fig. 4) é a etapa na qual se encerra hermeticamente a lata através da união do tampo e corpo da lata (Warne, 1988). A qualidade e segurança do produto final estão diretamente relacionadas com a cravação. Uma cravação sem imperfeições é essencial para assegurar a selagem e resistência da lata durante a esterilização, etapa na qual a lata é submetida e elevadas pressões (Aubourg, 2001).

É importante que o processo da cravação seja supervisionado de forma regular durante a produção. É realizada uma inspeção visual da cravação, a cada 30 minutos de funcionamento (Monraia *et al.*, 2006). Adicionalmente é retirada uma amostra de latas já cravadas que são levadas para o laboratório da fábrica, onde é efetuada a

análise dimensional da cravação em 8 pontos da lata recorrendo a um projetor de cravação. O projetor permite a medição e verificação de vários parâmetros (fig. 5). Durante a cravação é também avaliado o grau de aperto da lata e a profundidade da cuvete. É durante a cravação que se realiza a marcação das latas. Cada tampo é marcado com o código interno referente ao dia de produção, lote, tipo de produto e número de controlo veterinário da empresa. A marcação deve ser bem legível para que no caso de se registar algum problema com o produto este possa ser facilmente identificado.

Por fim, após a cravação, as latas passam por uma zona de lavagem onde são removidos restos de gordura e resíduos. Nesta fase as latas entram na lavadora onde são lavadas com água quente e detergente adequado para a indústria alimentar.

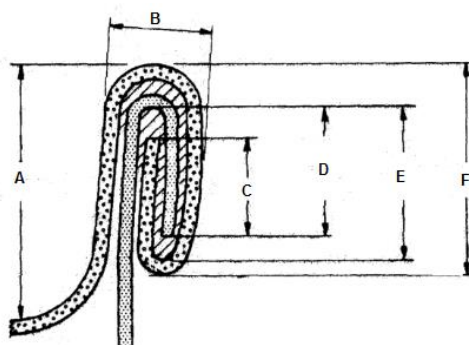


Fig. 5 – Parâmetros de avaliação na cravação. A – Profundidade da cuvete; B – espessura da cravação; C – Sobreposição; D – Gancho do corpo; E – Gancho do tampo; F – Altura da cravação (Adaptado de Warne, 1988).

Esterilização

De forma a garantir a segurança dos produtos estes têm que ser submetidos a tratamentos térmicos antes de serem consumidos. A esterilização é realizada em autoclaves e garante a inativação dos agentes patogénicos, especialmente de *Clostridium botulinum* e os seus esporos. Esta etapa deve começar o mais rapidamente possível após a cravação e não se devem esterilizar latas de diferentes dimensões na mesma esterilização, já que o processamento térmico das latas maiores é mais longo de forma a atingir a temperatura desejada no centro da lata (Tato e Martins, 2000; Monraia *et al.*, 2006).

Na CPN existem 3 autoclaves verticais de vapor saturado onde é realizada a esterilização a 121°C durante um período entre 40 minutos e 110 minutos dependendo do tipo de peixe, tipo de molho e tamanho da lata. Durante a fase de arrefecimento, as

latas chegam praticamente à temperatura ambiente através de chuveiros de água fria que arrefecem de forma gradual as latas ainda dentro da autoclave.

Embalagem

Após a etapa de esterilização os cestos que saem das autoclaves são colocados no armazém, numa área reservada, onde arrefecem totalmente antes de serem manuseados. Os cestos são invertidos e as latas são colocadas num tapete, onde as funcionárias verificam que apenas as latas que não apresentam defeitos seguem para o cliente. As latas com defeitos visíveis como mossas, provocadas por colisões com outras latas e defeitos de cravação são removidas e excluídas. As latas em perfeitas condições são embaladas e marcadas com *inkjet* com as informações do código interno, lote e data de validade do produto.

5. Principais matérias-primas

Na fábrica da Conservas Portugal Norte são processadas diferentes espécies de pescado como carapau (*Trachurus trachurus*, Linnaeus, 1758), atum (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758), sardinha (*Sardina pilchardus*, Walbaum, 1792) e cavala (*Scomber colias*, Gmelin, 1789) sendo as duas últimas as espécies analisadas no presente trabalho.

Sardinha

A sardinha (*Sardina pilchardus*, Walbaum, 1792) é um peixe pelágico e migrador, pertencente à família Clupeidae (Nunes *et al.*, 2011). A espécie pode atingir os 14 anos e crescer até 27 cm de comprimento. O seu crescimento é rápido, atingindo cerca de 90 % do comprimento total no primeiro ano. Apresenta maturação sexual nos primeiros 1 a 2 anos de vida e não exhibe dimorfismo sexual. O crescimento e a maturação sexual são variáveis entre diferentes regiões (Silva *et al.*, 2015). A época reprodutiva estende-se de setembro a maio, com dois picos de atividade no inverno. A sardinha alimenta-se sobretudo de zooplâncton, mas também pode alimentar-se de fitoplâncton e ovos de peixes (Santos *et al.*, 2012).

Esta espécie distribui-se desde o norte do Oceano Atlântico até ao Senegal, encontrando-se também no Mar Mediterrâneo, Mar de Mármara, e no Mar Negro (FISHBASE, 2017a). Considera-se a existência de dois *stocks* diferentes de sardinha, que são geridos pelas entidades europeias (fig. 6). O *stock* do sul é capturado por Portugal e Espanha, tendo em conjunto capturado 27900 toneladas em 2014 (Silva *et al.*, 2015).

Em Portugal esta espécie apresenta grande valor comercial sendo muito apreciada e consumida principalmente fresca nas zonas costeiras do país. Cerca de 45 % das capturas são utilizadas em indústrias da fileira do pescado principalmente na indústria conserveira (Almeida *et al.*, 2014).

Algumas características ecológicas e biológicas da sardinha parecem estar relacionadas com as flutuações da sua biomassa e recrutamento que, associadas à sua grande importância económica fazem do *stock* de sardinha um dos mais difíceis de gerir (Nunes *et al.*, 2011). Medidas de gestão como os limites dos dias de pesca e a implementação de quotas foram em 1998, implementadas pelas autoridades portuguesas. Estas medidas foram internacionalmente reconhecidas e a pescaria

portuguesa da sardinha recebeu, em 2010, a certificação MSC (*Marine Stewardship Council*). No entanto, devido ao baixo recrutamento e elevadas mortalidades registados nos últimos anos, esta certificação foi suspensa em 2012 (Almeida *et al.*, 2014).

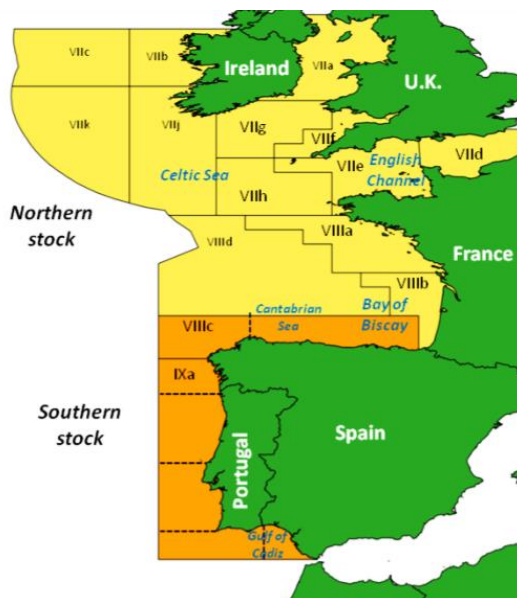


Fig. 6 – Distribuição dos stocks de sardinha (*Sardina pilchardus*) e zonas de pesca (Silva *et al.*, 2015).

Cavala

A cavala (*Scomber colias*, Gmelin, 1789) pertence à família Scombridae. É uma espécie pelágica e migratória, que pode ser encontrada nas águas mais quentes e temperadas do Oceano Atlântico bem como no Mar Mediterrâneo e no sul do Mar Negro (fig. 7) (FISHBASE, 2017b).

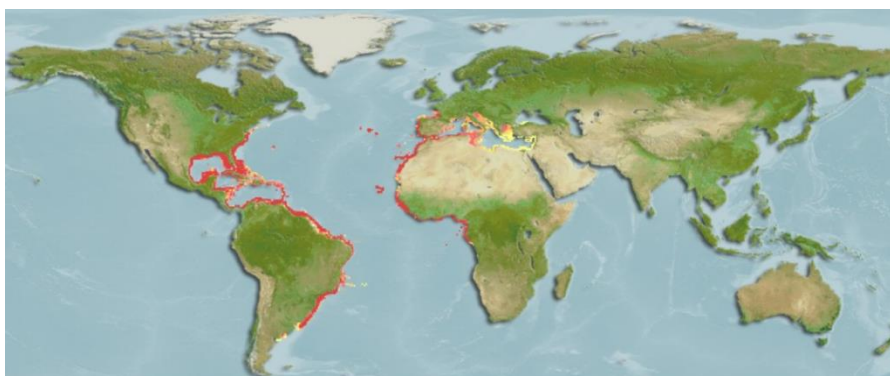


Fig. 7 – Distribuição geográfica da cavala (*Scomber colias*). (FISHBASE, 2017).

A cavala apresenta um crescimento rápido. Na costa portuguesa esta espécie atinge 20 cm de comprimento do primeiro ano e completa a maturação sexual nos primeiros um a dois anos de vida. Podem viver até aos 13 anos e crescer até um máximo de 50

cm (Martins *et al.*, 2013). A sua alimentação consiste essencialmente em zooplâncton e peixe pelágicos de pequenas dimensões (Velasco *et al.*, 2011).

Em Portugal o interesse desta espécie tem vindo a aumentar devido, principalmente, ao facto de se mostrar uma excelente alternativa à sardinha, cuja pescaria tem sofrido bastantes limitações nos últimos anos. Uma grande percentagem das capturas de cavala destina-se ao consumo humano direto e à indústria conserveira (Mele *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2015).

6. Qualidade e segurança alimentar na indústria conserveira

Cada vez mais o consumidor demonstra maior interesse na qualidade e segurança dos produtos que adquire. Apesar dos esforços de várias entidades reguladoras, continuam a existir problemas de saúde relacionados com alimentos. Estas situações apresentam consequências não só na economia, mas também na saúde pública. O controlo da segurança alimentar e a garantia de qualidade dos produtos destinados ao consumo humano são cada vez mais importantes para as indústrias do setor (Huss, 1997; Huss *et al.*, 2003). Os métodos mais clássicos de controlo da qualidade alimentar não se mostraram eficazes na eliminação de vários problemas e surtos que foram surgindo ao longo dos anos. Uma estratégia preventiva, baseada num apertado controlo das condições de produção, demonstra ser a melhor forma para garantir a segurança e a qualidade dos produtos finais (Huss, 1997). Assim, surge o sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*), um sistema com bases científicas, amplamente reconhecido e em constante evolução e otimização desde a sua criação (Codex Alimentarius, 2009).

As razões que motivam uma empresa a instalar este sistema de qualidade vão além daquelas associadas à segurança alimentar. O programa HACCP permite melhorar a eficácia e rentabilidade da produção, bem como a qualidade dos produtos, possibilita satisfazer alguma exigência particular de algum cliente e por fim, o constante controlo e aperfeiçoamento faz com que a empresa se destaque da concorrência. O sistema HACCP era no seu início um programa de teor voluntário, porém, atualmente, é exigido por várias instituições como a FDA (*Food and Drug Administration*), CFIA (*Canadian Food Inspection Agency*) e também pela UE na produção de vários alimentos (Huss, 1997; Ward, 2002). No âmbito deste tema e para fortalecer a confiança dos consumidores, a Comunidade Europeia estabeleceu a *General Food Law*, sob o regulamento (CE) 178/2002 de 28 de janeiro de 2002 que, entre outras medidas, implementa a EFSA (*European Food Safety Authority*). A EFSA constitui uma entidade independente capaz de fornecer pareceres científicos e de estabelecer riscos associados às diversas indústrias alimentares.

A indústria conserveira implementou o sistema HACCP há mais de 3 décadas. Esta indústria identificou que a amostragem e análise do produto final eram insuficientes para garantir a segurança dos produtos e reconheceu o sistema HACCP como a forma mais eficaz e rentável de assegurar a qualidade e segurança dos alimentos (Ward, 2002).

O modelo HACCP está essencialmente dividido em duas partes. A primeira engloba a definição da natureza do produto, incluindo a sua forma de utilização final, o seu método de distribuição, o tipo de consumidor alvo e, adicionalmente, inclui o desenvolvimento de um fluxograma que detalhe todos os processos da produção. A segunda parte consiste na aplicação dos princípios fundamentais do sistema HACCP que serão descritos seguidamente.

- a) Efetuar uma análise de perigos. Um perigo constitui uma propriedade biológica, física ou química que possa criar um produto alimentar impróprio para consumo. É fundamental desenvolver uma lista de perigos e estabelecer se os mesmos são significativos para a segurança alimentar caso não sejam controlados.
- b) Determinar os PCC (Pontos Críticos de Controlo). Podem ser um local, um procedimento ou uma etapa na produção e é definido como um ponto cujo controlo é fundamental para prevenir ou eliminar a ocorrência de perigos.
- c) Estabelecer limites críticos. Pode ser um valor máximo ou mínimo para um PCC e deve controlado para reduzir ou eliminar a presença do perigo.
- d) Estabelecer um sistema de vigilância para cada PCC. Garante, por testes regulados, que cada PCC está controlado e permite perceber se o PCC se encontra dentro do limite definido.
- e) Estabelecer medidas corretivas. Sempre que os sistemas de monitorização indicarem um desvio no limite crítico devem ser tomadas medidas corretivas.
- f) Estabelecer procedimentos de verificação. É importante avaliar e verificar se o sistema HACCP implementado está a funcionar de forma eficaz e de acordo com o plano proposto.
- g) Estabelecer documentação relativa a todos os procedimentos. Estes documentos devem incluir todos os registos dos procedimentos mencionados nos pontos anteriores.

O sucesso do plano HACCP implementado em cada empresa depende não só da monitorização dos PCC, mas também da experiência e qualificação da equipa HACCP. Esta equipa deve ser multidisciplinar e incluir um responsável da qualidade, um responsável da produção, um responsável da higienização e, sempre que for necessário, um consultor externo (Ward, 2002). Antes da implementação deste sistema, a empresa deve respeitar o código de boas práticas que constitui um programa de pré-requisitos para a implementação do plano HACCP (Codex Alimentarius, 2009). Este programa de boas práticas de produção e higiene define

que, para evitar fontes de contaminação e contaminações cruzadas, as instalações da fábrica devem ser desenhadas para este efeito, com paredes e pavimentos impermeáveis e compostos por materiais não tóxicos. Todas as superfícies que possam contactar com a matéria-prima devem ser impermeáveis, resistentes à corrosão e de fácil lavagem e desinfeção. A iluminação na fábrica deve ser suficiente e deve estar protegida, devendo existir também ventilação adequada. As instalações sanitárias devem ser em número proporcional ao número de funcionários e devem localizar-se fora da produção. Na zona da produção devem existir locais adequados para lavagem e/ou desinfeção das mãos. Os funcionários devem usar roupa de trabalho e calçado apropriado, fornecido pela empresa e que nunca podem ser usados fora do local de trabalho. É obrigatório ainda o uso de touca ou boné de forma a proteger todo o cabelo.

Na CPN todas estas medidas são rigorosamente respeitadas. A empresa possui um completo sistema HACCP implementado e uma equipa multidisciplinar que garante o controlo da qualidade e segurança alimentar durante a produção. Este controlo é reconhecido através da certificação BRC Food (*British Retail Consortium*) que a empresa detém.

7. Parasitas do pescado

A associação de parasitoses ao consumo de pescado é um problema que afeta não só a saúde pública, mas também a economia. A recente mudança nos hábitos alimentares da sociedade aumentou o risco de o consumidor ingerir estes agentes patogénicos (Brutti *et al.*, 2010).

As principais parasitoses associadas ao consumo de produtos de pesca são atribuídas a três grupos principais, trematoda, cestoda e nematoda (D'amico *et al.*, 2014). Dentro do último grupo, o género *Anisakis* é o mais relevante a nível de saúde pública e qualidade do pescado. Estes parasitas estão amplamente distribuídos, sendo encontrados em cerca de 200 espécies de peixes, muitas delas destinadas ao consumo humano (Herrero *et al.*, 2011). A prevalência deste parasita tem vindo a aumentar e pode afetar entre 40 % a 80 % das capturas, dependendo da origem do peixe (área geográfica), sazonalidade, e até das características individuais de cada organismo (Espiñeira *et al.*, 2010). Estes parasitas são conhecidos como uma ameaça à qualidade e segurança dos produtos de pesca e, assim sendo, é essencial existir uma metodologia segura para garantir a qualidade do pescado e do produto final. Além das implicações na saúde pública, estes parasitas afetam a qualidade do pescado devido ao aspeto inestético que o peixe pode apresentar (Cipriani *et al.*, 2015). Por estes motivos é fundamental existir uma legislação adequada e uma inspeção e controlo eficazes, de forma a garantir a segurança dos produtos alimentares e consequentemente a saúde do consumidor (Herrero *et al.*, 2011).

A legislação europeia implica uma inspeção visual à cavidade abdominal do peixe de forma a controlar a intensidade parasitária e a retirar do mercado os exemplares claramente parasitados para assegurar que o consumidor não vai ingerir um peixe contaminado. Porém, este método é suscetível a falhas já que depende da prática e destreza de cada observador (Llarena-Reino *et al.*, 2012). O regulamento (CE) 853/2004 de 29 de abril de 2004 estabelece que os produtos de pesca destinados ao consumo crus, parcialmente crus, marinados e salgados devem ser congelados a -20 °C durante um período mínimo de 24 horas. Por outro lado, a FDA exige que todos os produtos de pesca destinados a um processamento com temperaturas inferiores a 60 °C devem ser congelados a -35 °C durante 15 horas ou a -20 °C durante 7 dias (FDA, 2011a; Pravettoni *et al.*, 2012).

Apesar de durante as últimas 2 décadas o conhecimento científico sobre este tema ter melhorado, a EFSA recomenda que se continue o estudo através da recolha de

informações sobre o ciclo de vida dos parasitas, a sua distribuição sazonal e geográfica, prevalência, intensidade, localização nos hospedeiros e possíveis implicações na saúde pública (Pekmezci, 2014).

8. Objetivos

O presente trabalho apresenta 3 objetivos principais. Primeiramente, obter um maior conhecimento e aptidão na temática da qualidade do pescado e a sua aplicação na indústria conserveira, através do trabalho prático na fábrica. Em segundo lugar, conhecer o processo de produção e adquirir prática laboratorial através das tarefas diárias a realizar no laboratório da empresa. Por fim, realizar um estudo de parasitas no pescado em contexto empresarial e através dos dados obtidos, perceber a sua importância na segurança e qualidade dos produtos fabricados.

II. Descrição das tarefas realizadas na fábrica de conservas Portugal Norte

1. Controlo da receção da matéria-prima

No momento da receção da matéria-prima é realizada uma inspeção visual onde se verifica a conformidade das embalagens e o estado geral do pescado rececionado. No mesmo momento é verificada a temperatura do peixe. No caso do peixe rececionado ser fresco, é retirada no momento de chegada uma amostra de 3 indivíduos que é de seguida analisada em laboratório. Se o peixe se encontrar congelado é analisado após a sua descongelação.

A avaliação organolética é realizada segundo a norma portuguesa NP 2287 (IPQ, 1998) que estabelece a classificação da frescura do peixe para consumo. Esta norma aplica-se a todas as espécies de peixe com exceção dos elasmobrânquios. Avalia, numa escala de 0 a 3, uma série de parâmetros do peixe como o estado do olho, pele, guelras, cor e textura da carne, coluna vertebral, peritoneu, órgãos e cheiro. A listagem completa, bem como as características a analisar encontram-se em anexo (anexo 1).

Cada peixe é avaliado de forma individual para cada parâmetro e a média das cotações finais de cada peixe indica-nos o grau de frescura do pescado segundo o quadro da classificação da norma (anexo 2).

A avaliação organolética e a classificação do grau de frescura são registadas no boletim de inspeção e ensaios onde se regista também a data de chegada do pescado, o lote interno atribuído, a data da avaliação a presença de parasitas, a temperatura média da amostra e o seu peso líquido (equivalente ao peixe inteiro), útil (equivalente ao peixe descabeçado e eviscerado), comprimento médio e diâmetro médio.

2. Controlo da salmoura

Na CPN existem quatro tanques de salmoura. Nos tanques é colocada uma solução saturada de cloreto de sódio. O peixe fresco ou descongelado é imerso nesta solução durante um período de tempo previamente estipulado que, varia de acordo com a espécie em uso, o seu tamanho e especificidades do produto.

Ao longo do dia, devido à constante entrada e saída de peixe que, no caso de ser fresco se faz acompanhar de gelo, os valores de sal na solução vão sofrer alterações. Assim sendo, é necessário realizar um controlo da concentração dos tanques utilizados. De forma a monitorizar eficazmente este processo é registado no boletim de controlo de fabrico diário os valores de concentração de salmoura nos tanques, o período de tempo de imersão e a matéria-prima salmourada

Para efetuar a medição é recolhida, para cada tanque, uma amostra num *gobelet* de plástico, que será analisada no laboratório utilizando um refratómetro digital (fig.8). O aparelho deve ser programado para leituras em Baumé e posteriormente efetua-se o zero do equipamento com água destilada. Com o auxílio de uma micropipeta colocam-se várias gotas da amostra na célula de leitura e regista-se o valor no boletim de controlo. Caso o resultado obtido seja inferior a 14º Baumé aumenta-se o tempo de imersão do peixe e adiciona-se salmoura saturada no tanque até obter a concentração estipulada.

Durante o dia de produção é realizado o controlo do tempo de imersão em salmoura. O funcionário responsável pelo processo preenche um quadro com as informações sobre a hora de entrada e saída e a matéria-prima salmourada. O tempo de imersão pode variar entre os 5 e 45 minutos para a sardinha e carapau e os 15 e 50 minutos para a cavala.

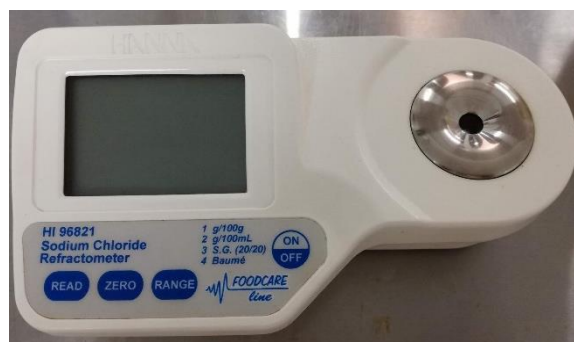


Fig. 8 – Refratómetro digital portátil para medição de cloreto de sódio.

3. Análise quantitativa de histamina

O pescado como um alimento saudável e completo é uma excelente fonte de vitaminas, minerais e aminoácidos essenciais. Se as condições de armazenamento forem precárias a sua deterioração ocorre de forma rápida pela contaminação bacteriana, ocorrendo também a formação de aminas biogénicas como a histamina (Rabie *et al.*, 2014).

A histamina (fig.9) é uma amina biogénica sintetizada a partir do aminoácido histidina a partir da descarboxilação deste aminoácido pela enzima L-histidina descarboxilase (FAO/WHO, 2013).

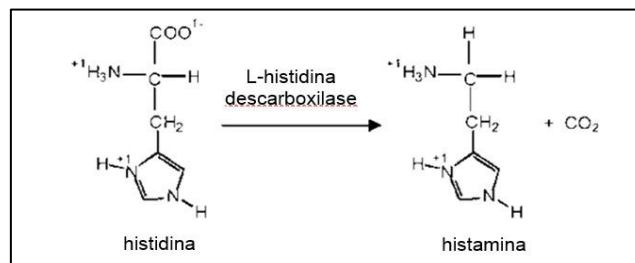


Fig. 9 – Reação de síntese da histamina (adaptado de Huss *et al.*, 2003).

As más condições de armazenamento do peixe provocam um aumento da produção de histamina. Desta forma é de grande importância a conservação do pescado em boas condições de higiene (FAO/WHO, 2013).

No caso de o consumidor ingerir peixe com elevados valores de histamina pode ocorrer uma intoxicação por histamina (SFP do inglês *Scombroid Fish Poisoning*) (Wilson *et al.*, 2012). O termo *Scombroid* está relacionado com a família Scombridae que inclui espécies amplamente utilizadas na indústria conserveira, como o atum (*Thunnus* sp.) e a cavala, (*Scomber colias*), com elevados níveis de histidina livre no músculo (Hungerford, 2010). A SFP constitui um problema de segurança alimentar a nível mundial e os níveis de histamina devem ser controlados. Os valores máximos de histamina presente no pescado foram já estabelecidos por várias entidades. Na EU, o regulamento (CE) n.º 1141/2007 de 5 de dezembro de 2007 define 100 mg/kg como limite máximo de histamina. A FDA estabelece 50 mg/kg como o valor máximo de histamina presente no pescado para consumo humano, sendo este valor o máximo admitido pela CPN (FDA, 2011b).

Todo o pescado que é rececionado na empresa, seja fresco ou congelado, é sujeito a uma análise ao seu valor de histamina. O teste é realizado no momento em que a matéria-prima dá entrada na fábrica e antes de ser utilizada na produção. Para isso utiliza-se o *kit Histamine Test* (Kikkoman Biochemifa Company, Tóquio, Japão), um método enzimático e colorimétrico para a análise quantitativa de histamina em conservas de peixe, peixe fresco e peixe congelado. Este *kit* tem como principais vantagens a sua rapidez e especificidade. A primeira etapa do procedimento consiste em homogeneizar a amostra que se pretende analisar. Deste preparado retira-se 1 g para um tubo de plástico onde se adicionam 24 mL de água destilada; agita-se o tubo

e alguns minutos depois filtra-se a solução. De seguida em tubos diferentes para a amostra e para o branco da amostra adiciona-se água destilada, a solução filtrada da amostra, solução tampão e os reagentes colorimétricos e enzimáticos. Os tubos são ligeiramente agitados e colocados na estufa, a 37 °C durante 15 minutos. Após este período, os tubos são retirados da estufa e lê-se a sua absorvância no comprimento de onda de 460 nm. A concentração final de histamina na amostra é calculada através de uma equação (tabela 1) usando os valores obtidos.

Tabela 2 – Equação para calcular a concentração de histamina.

<p style="text-align: center;">Concentração de histamina (mg/kg = ppm) =</p> <p style="text-align: center;">$(E_s - E_b) \div (E_{std} - E_c) \times 100 \times df$</p> <p>Es – Absorvância da amostra; Eb – Absorvância do branco da amostra; Estd – Absorvância da solução padrão; Ec – Absorvância do branco do reagente; df – Fator de diluição da amostra</p>
--

4. Controlo de pesos

Diariamente é realizado o controlo dos pesos de enchimento e pesos líquidos dos produtos.

O controlo do peso de enchimento difere nos diferentes métodos de produção. No caso de o peixe ser enlatado em cru, a medição é realizada uma vez de manhã e uma vez de tarde ou sempre que a matéria-prima for alterada. Desta forma é possível calcular a perda de água do peixe durante o cozimento. Se o peixe enlatado for pré-cozido, o controlo é feito de hora a hora. Por fim, se a matéria-prima for enlatada na empacadora no registo deve ser feito a cada 30 minutos. Nestes casos a amostra avaliada é de 30 latas.

Para avaliar o peso líquidos das latas é recolhida uma amostra de 10 latas já cravadas a cada 2 horas. No caso das latas redondas de 2 kg, 1 kg e 0,5 kg é analisada uma amostra de 10 latas uma vez de manhã e uma vez de tarde.

5. Controlo da qualidade do produto final

Para garantir a qualidade da produção e a sua possível otimização todos os produtos produzidos são analisados no dia seguinte à sua produção, registando-se as suas características em diversos parâmetros.

Este controlo baseia-se em tabelas físico-químicas do IPCP (Instituto Português de Conservas e Pescado) que avaliam de 0 a 6 diferentes parâmetros que variam

conforme o produto que se esteja a analisar. Para proceder à análise, é retirado um número de latas que seja representativo da produção. As latas são inicialmente pesadas de forma a registar, em gramas, o peso bruto e o peso líquido (= peso bruto – peso lata vazia).

A avaliação é realizada a cada lata. Inicia-se com a inspeção da parte externa da lata que é depois aberta e o molho de cobertura escorrido para uma proveta. Após este período, a lata é novamente pesada, obtendo-se desta forma o peso escorrido. Após a obtenção do produto escorrido são analisadas várias características do peixe tais como o odor, o sabor, a textura e a cor da massa muscular. A cor e consistência do meio de cobertura são também analisadas e o valor do exsudado é registado. A soma dos valores obtidos em cada parâmetro observado permite a classificação do produto seguindo a tabela do nível de qualidade, que varia de A a D por ordem decrescente de qualidade (anexo3).

6. Análise do teor de sal

A análise do teor de sal é realizada na matéria-prima e no produto final. No atum cozido ou qualquer outro tipo de matéria-prima que, por fatores característicos do pescado ou especificações de clientes, se queira verificar o teor de sal é realizada a análise antes do enlatamento. Assim, na possibilidade do valor obtido ser diferente ao desejado é possível a sua correção. Para realizar a análise o produto é triturado e homogeneizado, retirando-se 10 g para um recipiente de plástico onde se adiciona 90 mL de água destilada. O preparado é agitado e deixado a repousar durante 15 minutos. Seguidamente a mistura é filtrada e são colocadas algumas gotas no salinómetro digital que lê o teor de sal presente na amostra.

Para analisar o teor de sal no produto acabado o procedimento é idêntico ao descrito anteriormente. É importante saber o teor de sal no produto final para garantir que este possui todas as características organoléticas desejadas.

7. Análise do nível de cloro da água

É de grande importância controlar o teor de cloro livre na água que é fornecida a toda a produção, sendo especialmente importante que a água utilizada na fase de arrefecimento das latas após a esterilização seja clorada de forma a evitar que as latas sejam contaminadas (Warne, 1988).

Na CPN são realizadas duas análises diárias em pontos diferentes da fábrica. É recolhida uma amostra num tubo de plástico e transportada para o laboratório. A água é vertida para uma cuvete de vidro, até perfazer um volume de 10 mL aos quais, após a calibração do aparelho, se adiciona um reagente em pó indicado para cloro livre. A cuvete é agitada e colocada no medidor. Esta deve ser bem fechada, limpa e colocada no medidor na posição correta para garantir uma leitura correta.

O valor obtido é registado no boletim de controlo de fabrico onde, se anota também o local e hora da amostragem. O valor de cloro livre deve ser superior a 0,20 ppm, caso seja inferior, é efetuada uma inspeção e ajuste no processo de cloração da água e realiza-se nova leitura, para garantir que o nível de cloro está conforme.

8. Análise microbiológica da água

O controlo microbiológico da água é realizado semanalmente, em diferentes pontos da produção, de forma rotativa. Inicialmente são criadas condições de assepsia para evitar possíveis contaminações do meio. É realizada uma inspeção visual do ponto de recolha, bem como a sua limpeza e desinfecção. O tubo estéril é aberto e a amostra de água cuidadosamente recolhida. A água é depois rejeitada, o tubo fechado e colocado na estufa a 37 °C durante 48 horas.

Para este procedimento é utilizado o HygieneChek™ da Romer Labs®. Este *kit* possui uma placa com dois meios de cultura diferentes. O meio VRBL (*Violet Red Bile Agar*) é específico para coliformes incluindo *E.coli*. Os coliformes presentes na amostra conseguem metabolizar a lactose do meio de cultura e formam colónias de cor violeta. Ao fim de 48 horas, é realizada a leitura dos meios e a interpretação dos resultados é realizada segundo a escala fornecida no *kit* (anexo 4).

O resultado é considerado conforme se a contagem de bactérias totais for inferior a 100 UFC/mL e não houver qualquer crescimento no meio específico para coliformes. No caso de o resultado não estar dentro dos critérios de aceitação é considerado não conforme e são tomadas medidas corretivas.

9. Análise microbiológica de superfícies

Na CPN é utilizado o *Compact Dry EC*, um método de ensaio seguro, simples e pronto a utilizar. O *kit* é composto por zaragatoas e placas com um meio de cultura com dois tipos de substratos. *E.coli* forma colónias azuis e as restante bactérias coliformes colónias vermelhas. Para a contagem total de coliformes é necessário apenas somar o número de colónias azuis e vermelhas.

O teste é realizado após limpeza das superfícies a analisar. O local é inspecionado visualmente de forma a verificar se ficou algum resíduo de detergente, material abrasivo ou qualquer outro tipo de material que possa influenciar o resultado da análise. Inicialmente deve se retirar a zaragatoa do tubo estéril e fazer contactar a ponta da mesma com a superfície a analisar. Depois da recolha coloca-se a zaragatoa novamente no interior do tubo estéril e agita-se para que a amostra entre em contacto com a solução presente no tubo. De seguida abre-se, cuidadosamente, a tampa da placa e transfere-se 1 mL da amostra para o centro da placa. A amostra espalha-se uniformemente pelo meio e transforma-a num gel em segundos. A placa é por fim fechada e colocada na estufa a 37 °C durante 48 horas.

III. Estudo de parasitas do pescado

1. Referencial teórico

Filo Nematoda

O grupo Nematoda constitui um dos maiores grupos do reino animal, detendo mais de 40 000 espécies (McClelland, 2005). Morfologicamente apresentam simetria bilateral e podem variar entre 1 mm e 1 m de comprimento. Os nemátodes apresentam uma cutícula que cobre a parte externa do seu corpo e que é trocada 4 vezes durante o seu desenvolvimento. O grupo apresenta um sistema digestivo completo e sexos separados (Bjørn, 2006).

As espécies de nemátodes mais frequentemente relacionadas com infeções no humano e consequentes do consumo de pescado marinho são, *Anisakis simplex* e *Pseudoterranova decipiens*, sendo que ambas pertencem à família Anisakidae (Audicana e Kennedy, 2008). As formas larvares desta família apresentam baixa especificidade parasitária, podendo ocorrer em cerca de 200 espécies de peixes e 250 espécies de cefalópodes (Jeon e Kim, 2014).

O seu ciclo de vida (fig. 10) é complexo e requer vários hospedeiros. O hospedeiro definitivo (mamíferos marinhos no caso dos géneros *Anisakis* e *Pseudoterranova*) expele os ovos dos parasitas juntamente com as suas fezes. Quando alcançam o meio ambiente, os ovos tornam-se embrionados, com a formação da larva L1, que se desenvolve em L2. Esta última é capaz de nadar e infetar o primeiro hospedeiro intermediário, normalmente pequenos crustáceos. Nestes invertebrados, as larvas desenvolvem-se em larvas L3. Os peixes, que se alimentam de invertebrados parasitados, ficam infetados, tornando-se hospedeiros paraténicos ou de transporte (Ramos, 2011; Measures, 2014). Neste hospedeiro as larvas migram do intestino para a cavidade abdominal e músculo onde se enquistam. No caso de *Pseudoterranova spp.*, esta migração pode ocorrer ainda durante a vida do hospedeiro (Pravettoni *et al.*, 2012). Os peixes de tamanho inferior podem ser predados por peixes maiores, transportando desta forma os parasitas ao longo da cadeia alimentar, até chegarem ao hospedeiro definitivo, onde se desenvolvem, crescem e reproduzem (Bjørn, 2006).

A presença de larvas L3 em espécies de importância comercial constitui um problema económico e de saúde pública. O homem, que é um hospedeiro accidental, é infetado

pela ingestão destas larvas que provocam a doença característica destes parasitas. Se a doença for provocada por um membro da família Anisakidae designa-se Anisakidose, no caso de ser provocada por larvas do género *Anisakis* denomina-se Anisakiase (Ramos, 2011). Estas doenças podem causar uma infeção gastrointestinal, com sintomas como dor epigástrica, náuseas, vómitos e diarreia. Podem também provocar uma reação alérgica em indivíduos suscetíveis, mesmo pelo consumo de peixe cozinhado, já que alguns alérgenos de *Anisakis simplex* demonstram ser resistentes aos processos térmicos (Sterling, 2006; Bernardi *et al.*, 2011).

Na Europa a incidência desta doença é de 0,0038 % e os principais países afetados são a Espanha, a Holanda e a Alemanha (Anastasio *et al.*, 2016). O número de casos parece estar aumentar devido, principalmente, à mudança e hábitos alimentares nos países ocidentais (Sterling, 2006).

Em Portugal, foi descrito um caso de Anisakiase em 2017. O caso clínico descreve o doente como um homem saudável admitido no hospital com dor epigástrica severa, vómitos e febre. A endoscopia realizada revelou a presença de uma larva na mucosa gástrica que foi removida e identificada como *Anisakis spp.* (Carmo *et al.*, 2017).

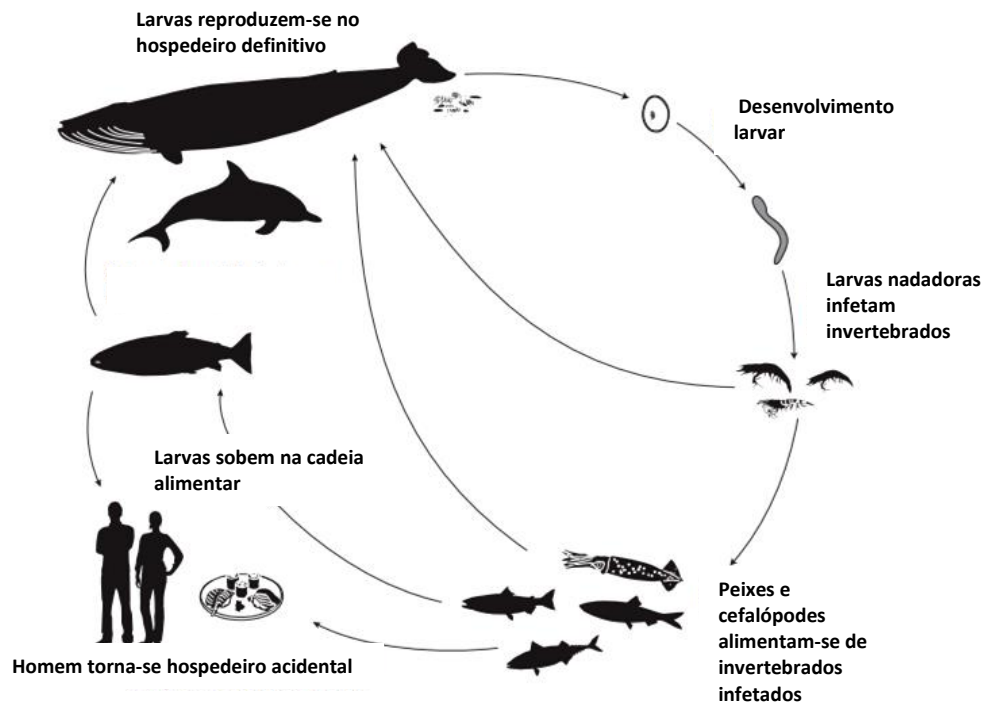


Fig. 10 – Ciclo de vida de *Anisakis simplex* (adaptado de Measures, 2014).

Filo Acanthocephala

O filo Acanthocephala contém cerca de 1000 espécies sendo que, a maioria dos géneros e espécies ocorre a parasitar o intestino de vários peixes de água doce e salgada (Taraschewski, 2005). Neste grupo os sexos são separados e geralmente as fêmeas são de maiores dimensões do que os machos (Saraiva, 1994). São endoparasitas de corpo cilíndrico e alongado, caracterizados por apresentarem na parte anterior do corpo uma evaginação coberta de ganchos designada por probóscis (Roberts, 2001). Esta estrutura constitui a característica taxonómica mais importante do grupo. Para identificação de um exemplar, a probóscis deve estar totalmente evaginada e o número de fiadas de ganchos, bem como o número de ganchos por fiada deve ser contado (Taraschewski, 2005). Apresentam várias adaptações à vida parasitária como a redução dos sistemas nervoso, circulatório e excretor não apresentado sistema digestivo. Desta forma, absorvem os nutrientes através do seu tegumento (Kennedy, 2006; Taraschewski, 2005).

Os acantocéfalos podem causar uma pequena lesão no intestino do hospedeiro cuja gravidade está relacionada com as características morfológicas da probóscis do parasita (uma probóscis mais alongada pode causar uma perfuração maior). No entanto, na maior parte dos casos estes parasitas não provocam lesões graves nem causam a morte do hospedeiro e as infeções no ser humano são raras e inofensivas (Kennedy, 2006; Taraschewski, 2005). A reprodução neste grupo é sempre sexual, desconhecendo-se a existência de ciclos de reprodução assexuais nos acantocéfalos. O seu ciclo de vida (fig. 11) envolve sempre um hospedeiro intermediário, obrigatoriamente um artrópode e um hospedeiro definitivo, que é sempre um vertebrado (Kennedy, 2006). As formas adultas fixam-se à parede do intestino do hospedeiro definitivo onde ocorre a reprodução. A fêmea liberta os ovos embrionados e estes são eliminados para o exterior juntamente com as fezes do hospedeiro. Quando os ovos chegam ao meio externo, já apresentam no seu interior o acantor (fase larvar) totalmente desenvolvido. O acantor liberta-se apenas quando o ovo é ingerido pelo hospedeiro intermediário e perfura o tubo digestivo deste último. Quando alcança a cavidade corporal do artrópode, o acantor transforma-se em acantela (fase juvenil) que apresenta todas as características da forma adulta, exceto o sistema reprodutor que se encontra imaturo. A acantela desenvolve-se em o cistacanto, a forma larvar infetante, que quando ingerida pelo hospedeiro definitivo se desenvolve na forma adulta (Williams e Jones, 1994; Saraiva, 1994).

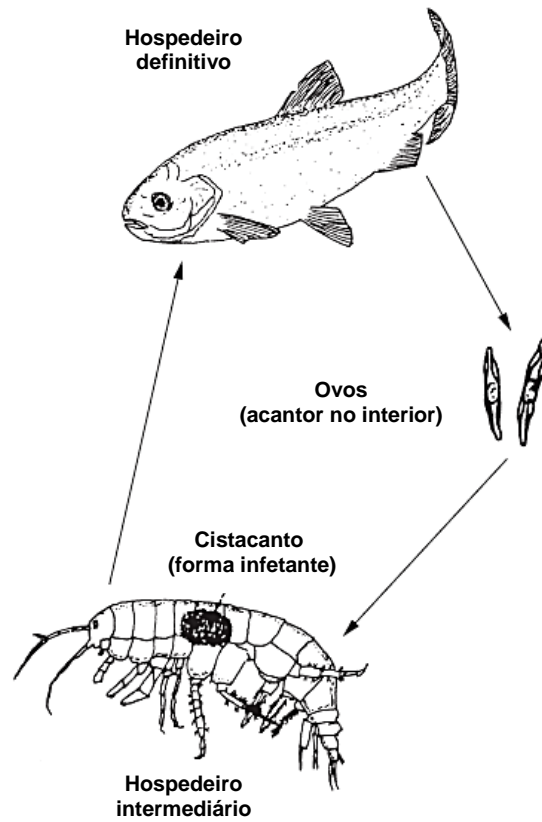


Fig. 11 – Ciclo de vida geral do Filo Acanthocephala (adaptado de Keneddy, 2006).

2. Estudo parasitológico

Material e métodos

No momento da avaliação organolética da matéria-prima foi realizado um estudo de parasitas. Este estudo foi efetuado ao longo de 9 meses, de Outubro de 2016 a Maio de 2017. Numa primeira fase, todas as espécies rececionadas na fábrica foram alvo de pesquisa porém, no decorrer do trabalho, verificou-se que as principais espécies comercializadas pela empresa eram a sardinha e a cavala e assim foram estas as espécies escolhidas para o estudo do presente trabalho. Espécies como o carapau e o peixe-agulha não foram incluídas por se tratar de matérias-primas utilizadas ocasionalmente, não permitindo a recolha de dados suficientes para o estudo.

As espécies amostradas foram capturadas no Oceano Atlântico, zona FAO 27, subzonas II, VII, VIII e IX.

Devido ao facto de a fábrica utilizar pescado fresco e congelado, foram analisados indivíduos nos dois estados de conservação. No caso da matéria-prima congelada, a data de observação não corresponde à data de captura, logo apenas foram utilizados no estudo os indivíduos para os quais se dispõe de informações sobre a data de captura e o local de captura, nem sempre referenciados pelo fornecedor.

Aquando da recolha da amostra, foi realizado o registo de vários parâmetros do hospedeiro no relatório de parasitologia. Neste boletim, foi registado a espécie analisada, o número do exemplar, a data de observação, o lote da matéria-prima, e o comprimento total em centímetros. Em relação aos parasitas foi registado o local da sua ocorrência e a sua intensidade.

Durante a avaliação verificou-se à vista desarmada a morfologia externa do peixe, procurando a presença de ectoparasitas. A abertura da cavidade abdominal foi efetuada de forma a duplicar o corte do peixe na linha de enlatamento. Desta forma torna-se mais fácil perceber a eventual presença de parasitas no peixe enlatado. Este corte permite também perceber qual o efeito da remoção incompleta do intestino no processo de enlatamento e no produto final, já que alguns parasitas se alojam neste local. Após a abertura da cavidade abdominal foi realizada uma análise aos órgãos internos, de forma a verificar a existência de endoparasitas.

No momento da recolha dos parasitas, estes foram contados, transferidos para caixas de Petri e observados à lupa. Esta observação, logo após a sua recolha, é importante

para remover todos os resíduos que possam estar fixos ao seu tegumento e, no caso dos Acanthocephala, extrair a probóscis, que de outra forma ficaria recolhida. De seguida os parasitas foram colocados em frascos identificados contendo álcool a 70 %. Alguns parasitas foram ainda observados ao microscópio para identificação.

Resultados e discussão

No decorrer do estudo foram analisadas 256 amostras (anexo 6). Todos os parasitas encontrados são endoparasitas dos filos Nematoda e Acanthocephala. A identificação até à espécie de todos os parasitas encontrados seria um processo difícil e moroso e que não se mostrou possível de conciliar com as tarefas diárias, desempenhadas na empresa. No caso dos nemátodes a sua identificação até à espécie só é possível recorrendo a métodos moleculares (Madrid *et al.*, 2016). Desta forma, apenas alguns exemplares de nemátodes foram observados à lupa e microscópio ótico (fig. 12), concluindo-se que pertencem à família Anisakidae.

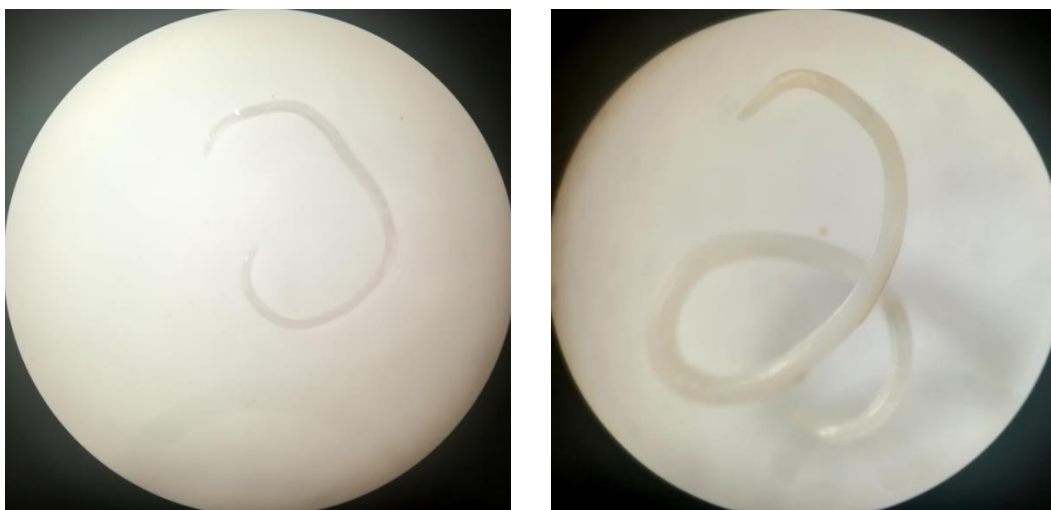


Fig. 12 – Alguns exemplares de nemátodes encontrados na sardinha.

Todos os exemplares do grupo Acanthocephala foram identificados. A observação das suas características morfológicas (fig.13) permitiu concluir que todos os parasitas pertencem ao género *Rhadinorhynchus*.

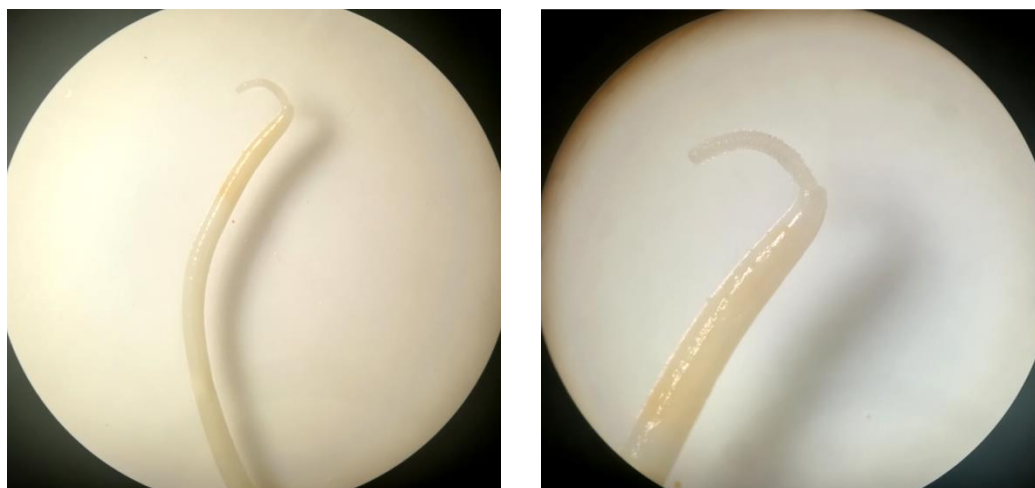


Fig. 13 – Exemplar de *Acanthocephala* encontrado na cavala, onde se observa a probóscis dilatada.

Com base nos dados recolhidos, observou-se que a prevalência de peixes parasitados (sardinha e cavala) foi de 36,3 %. A prevalência de parasitas na sardinha foi de 38,2 % e na cavala foi de 33,3 %. O valor de prevalência da sardinha está próximo ao dos 28,1 % descritos por Silva e Eiras (2003). A diferença entre as prevalências da cavala no presente trabalho e no trabalho de Abattouy *et al.* (2011) (67,9 %) pode estar relacionada com a diferença entre as dimensões médias dos exemplares, que neste trabalho foi de 20,8 cm e no estudo referido foi de 24,7 cm, respetivamente. Esta diferença pode também ser explicada pelo facto de os peixes de maiores dimensões apresentarem uma maior prevalência de parasitas, devido ao efeito cumulativo de repetidas infeções, adquiridas ao longo da vida do peixe (Abattouy *et al.*, 2011; Molina-Fernández *et al.*, 2015; Pulleiro-Potel *et al.*, 2015).

As figuras 14 e 15 apresentam a percentagem de peixes parasitados por classes de tamanho, na sardinha e na cavala, respetivamente. A observação dos dados permitiu concluir que quanto maior o peixe, mais alta a percentagem de peixe parasitado, em ambas as espécies. Uma das explicações para os resultados prende-se com o facto de pode existir uma acumulação parasitária, referida anteriormente. No caso da sardinha, Rello e Adroher (2008) referem que as classes de tamanho mais baixas apresentam uma prevalência menor devido ao facto de os peixes de menores dimensões se alimentarem principalmente de fitoplâncton.

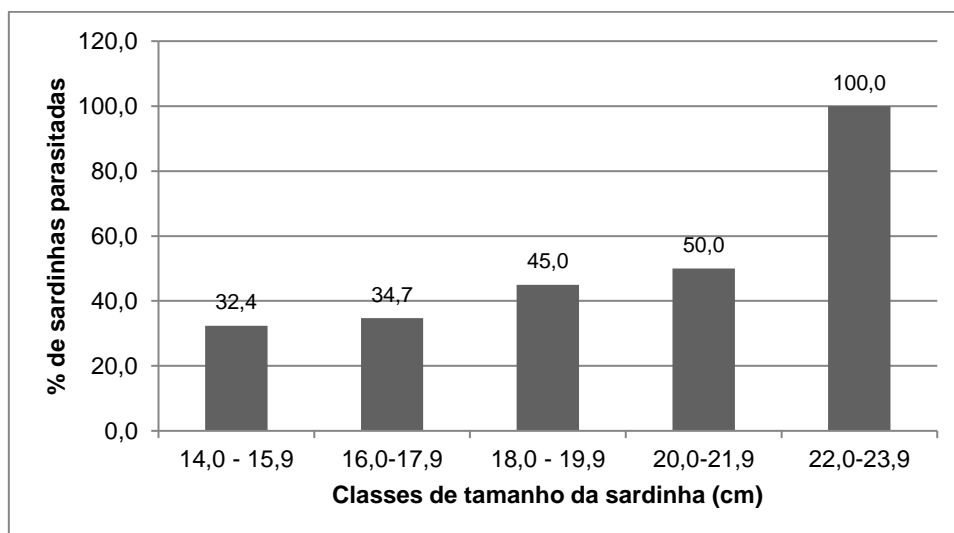


Fig. 14 – Percentagem de sardinhas parasitadas por classes de tamanho (cm)

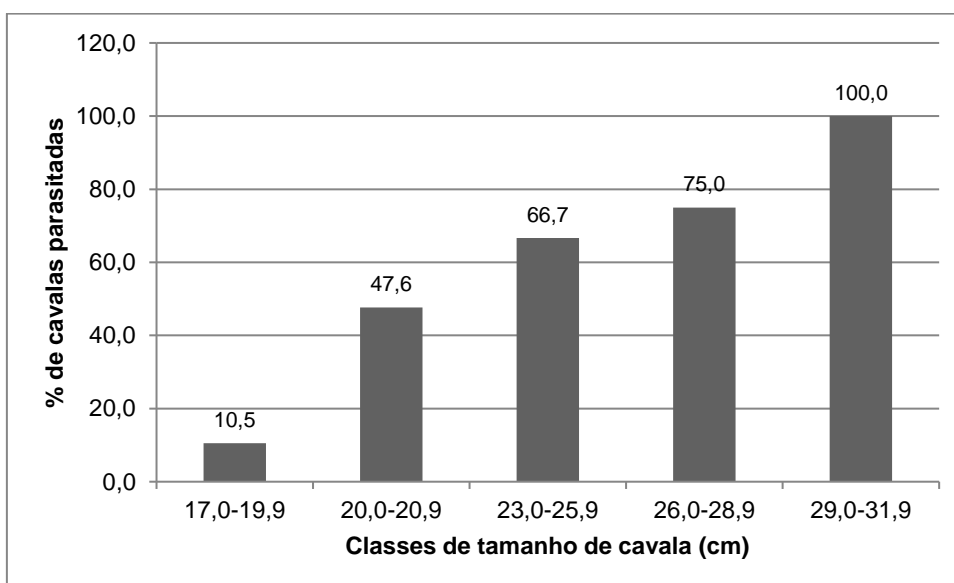


Fig. 15 – Percentagem de cavalas parasitadas por classes de tamanho (cm).

A sardinha analisada foi capturada nos meses de Janeiro, Março, Maio, Outubro e Novembro. A figura 16 mostra a percentagem de sardinhas parasitadas por mês de captura. Os meses de Janeiro e Novembro parecem ser os meses com maior percentagem de sardinhas parasitadas. Os resultados podem ser explicados pelo facto de, nestes meses, a sardinha ter sido capturada na zona FAO 27, subzonas VII e II. No presente trabalho as subzonas VII e II mostram ser os locais de captura com maior percentagem de sardinhas parasitadas (fig. 17). Parece existir um aumento de sardinhas parasitadas nas zonas de captura mais a norte do Oceano Atlântico (Molina-Fernández *et al.*, 2015). Esta relação pode justificar os resultados obtidos, já que as zonas com maior percentagem de sardinhas parasitadas são as situadas mais a norte

dentro da zona FAO 27. Vários autores afirmam que o local de captura da sardinha influencia a percentagem de indivíduos parasitados (Rello *et al.*, 2009; Cipriani *et al.*, 2015). A variação pode estar relacionada com a abundância de parasitas na área e com a presença dos seus hospedeiros intermediários e definitivos. A composição das comunidades de zooplâncton pode ser variável e o número de indivíduos parasitados parece também variar com a profundidade a que se encontram na coluna de água (Rello e Adroher, 2008; Serracca *et al.*, 2014).

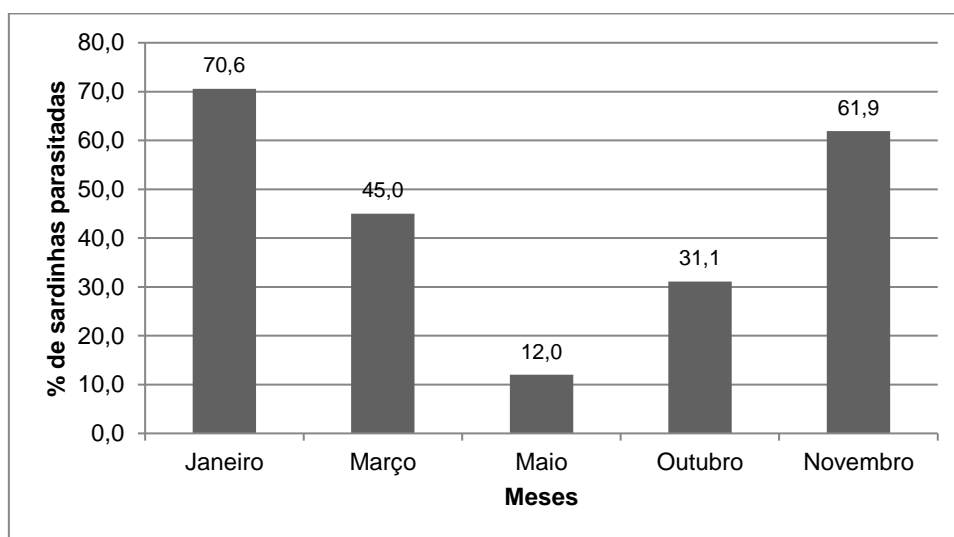


Fig. 16 – Percentagem de sardinhas parasitadas por mês de captura.

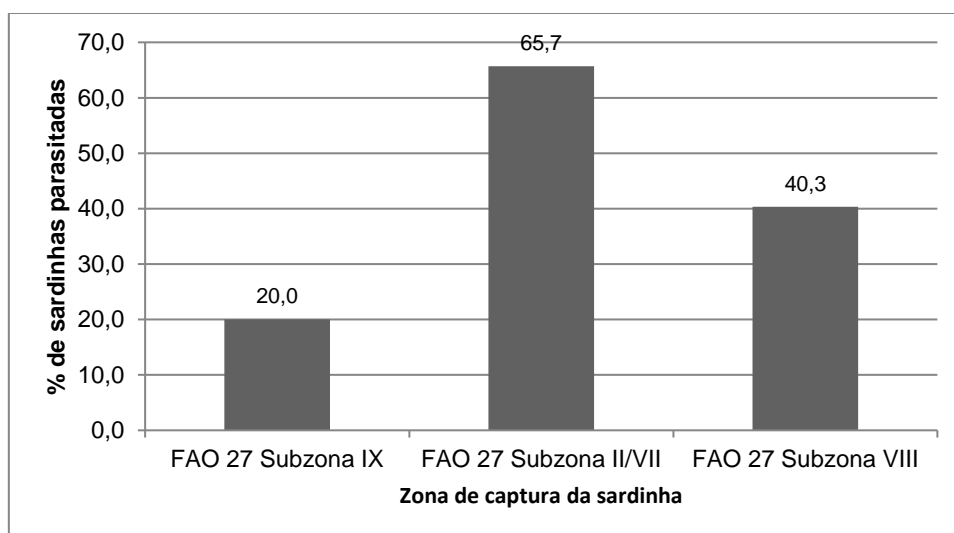


Fig. 17 – Percentagem de sardinhas parasitadas por zona de captura.

A cavala avaliada foi capturada nos meses de Março, Maio, Agosto e Outubro, sendo que Março e Maio foram os meses onde se verificou uma maior percentagem de indivíduos parasitados (fig. 18). Estes meses foram também os que apresentaram as maiores médias de comprimento, 27,5 cm e 25,9 cm respetivamente. Os resultados parecem estar de acordo com o estudo de Silva e Eiras (2003), que demonstra uma percentagem de cavalas parasitadas de 95,6 % em indivíduos com média de tamanho semelhante (27,8 cm).

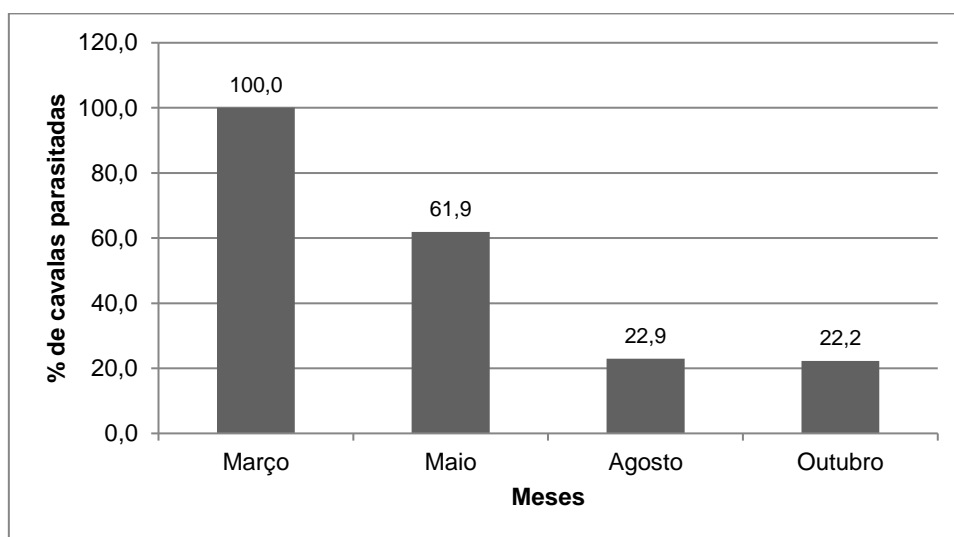


Fig. 18 – Percentagem de cavalas parasitadas por mês de captura

Na figura 19 observa-se a distribuição dos parasitas nemátodes no interior da sardinha. Verifica-se que, a maioria dos parasitas foram encontrados livres na cavidade abdominal e apenas 0,2 % dos parasitas foram encontrados no intestino do hospedeiro. Sabe-se que existe uma diferença na probabilidade de migração das vísceras para o músculo entre várias espécies de anisacídeos e que esta migração é mais intensa em peixes com maior teor gordura (Abattouy *et al.*, 2011; Cipriani *et al.*, 2015).

No caso da cavala (fig. 20) verifica-se que os parasitas (Acanthocephala e Nematoda) se encontravam, preferencialmente, a parasitar o intestino do hospedeiro. Apenas os parasitas nemátodes se deslocaram do interior do intestino para a cavidade abdominal e foram encontrados principalmente no mesentério dos hospedeiros

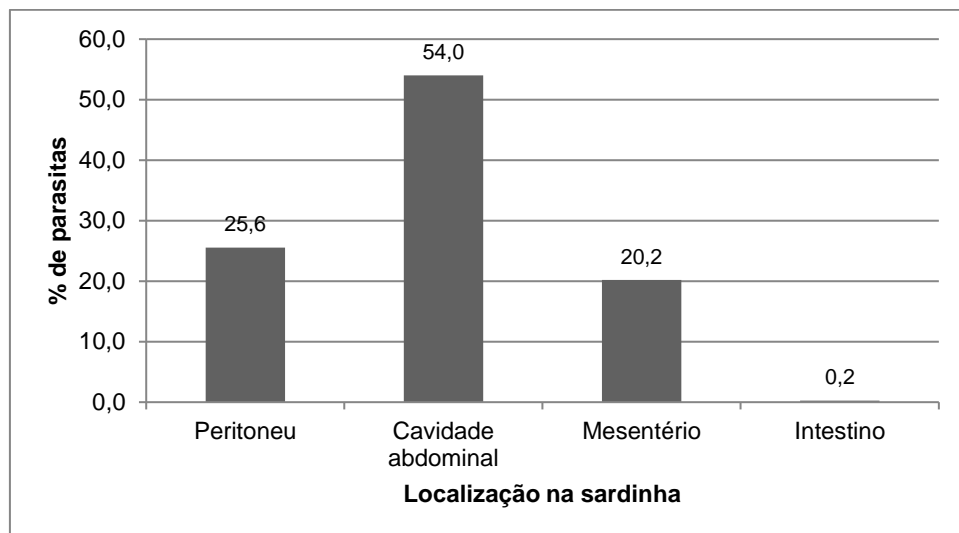


Fig. 19 – Percentagem de parasitas por localização na sardinha

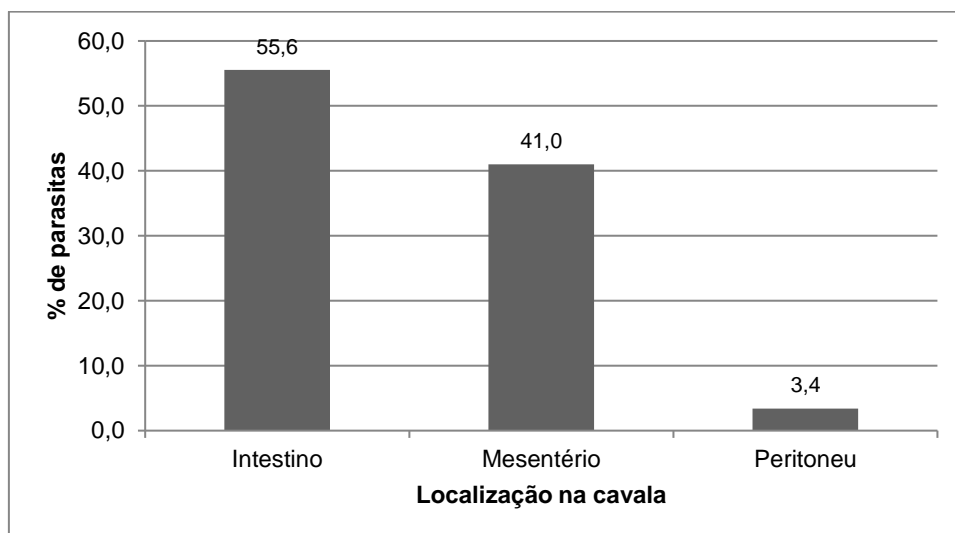


Fig. 20 – Percentagem de parasitas por localização na cavala

Vários autores referem que para minimizar os efeitos dos parasitas no pescado é possível recorrer a medidas de prevenção, tais como capturar peixes de menores dimensões ou realizar uma rápida congelação ou evisceração para evitar a migração dos parasitas das vísceras para o músculo (Butt *et al.*, 2004; Ventura *et al.*, 2008).

IV. Conclusão

O estudo de parasitas de pescado é importante para as indústrias da fileira dos produtos de pesca, incluindo a indústria conserveira. A presença de parasitas pode constituir um problema comercial, mas também de saúde pública, dado que algumas espécies podem causar alergias e a respetiva sintomatologia quando ingeridas. Assim, é especialmente útil tentar compreender quais as espécies de parasitas mais frequentes, quais os seus hospedeiros e ciclo de vida, qual a sua prevalência e quais os fatores de risco envolvidos. Com estas informações poderão ser implementadas medidas preventivas com o objetivo de minimizar a sua presença no produto final.

Através da análise dos dados obtidos pode concluir-se que ambas as espécies apresentaram uma maior prevalência de parasitas nas classes de tamanho superior, o que está em concordância com os dados bibliográficos.

O estudo da sazonalidade revelou que este parâmetro pode estar relacionado com outros fatores, que devem também ser avaliados no contexto do estudo, nomeadamente o local de captura do peixe.

No que se refere à localização anatómica dos parasitas no hospedeiro, tanto na sardinha como na cavala os parasitas foram, principalmente, encontrados nas vísceras.

Tendo em conta o conjunto de dados bibliográficos e de resultados obtidos, aconselha-se a realização de uma evisceração o mais cuidada e completa possível, de modo a não danificar os tecidos e a remover totalmente as vísceras. Outras medidas de prevenção passam por adquirir, preferencialmente, peixe de tamanho inferior e capturado na costa portuguesa (FAO 27 subzona IX), que os dados obtidos parecem indicar ser a zona menos parasitada.

Nos estudos futuros seria interessante realizar uma avaliação da sazonalidade ao longo de um ano completo para compreender melhor a relação deste fator com a prevalência de parasitas. Seria também útil realizar uma análise ao músculo do peixe para estabelecer a existência de parasitas na parte da matéria-prima que é consumida (parte edível). Por fim, poderia ser relevante conduzir uma identificação dos nemátodes até à espécie, já que, segundo algumas fontes bibliográficas, a capacidade para desencadear a resposta alérgica é diferente entre espécies de parasitas.

O estágio realizado na CPN permitiu obter um conhecimento na temática da segurança alimentar, através do trabalho prático realizado no laboratório de controlo. O trabalho permitiu também consolidar conhecimentos na área da parasitologia. Todas as tarefas realizadas contribuíram para adquirir um maior sentido de autonomia e responsabilidade, qualidades úteis na indústria conserveira e em meio empresarial.

V. Bibliografia

Abattouy, N.; Valero, A.; Benajiba, M. H.; Lozano, J.; Martín-Sánchez, J. (2011). *Anisakis simplex* s.l. parasitization in mackerel (*Scomber japonicus*) caught in the North of Morocco – Prevalence and analysis of risk factors. *International Journal of Food Microbiology*. **150**: 136-139.

Albarracín, W.; Sánchez, I. C.; Grau, R.; Barat, J. M. (2011). Salt in food processing; usage and reduction: a review. *International Journal of Food Science and Technology*. **46**: 1329-1336.

Almeida, C.; Vaz, S.; Cabral, H. (2014). Environmental assessment of sardine (*Sardina pilchardus*) purse sein fishery in Portugal with LCA methodology including biological impact categories. *The International Journal of Life Cycle Assess.* **19**: 297-306.

Almeida, C.; Karadzic, V.; Vaz, S. (2015). The seafood market in Portugal: Driving forces and consequences. *Marine Policy*. **61**: 87-94.

Anastasio, A.; Smaldone, G.; Cacace, D.; Marrone, R.; Voi, A. L.; Santoro, M.; Cringoli, G.; Pozio, E. (2016). Inactivation of *Anisakis pegreffii* larvae in anchovies (*Engraulis encrasicolus*) by salting and quality assessment of finish product. *Food Control*. **64**: 115-119.

Aubourg, S. P. (2001). Review: Loss of quality during the manufacture of canned fish products. *Food Science and Technology International*. **7** (3): 199-215.

Audicana, M. T.; Kennedy, M. W. (2008). *Anisakis simplex*: from obscure infections worm to inducer of immune hypersensitivity. *Clinical Microbiology Reviews*. **21** (2): 360-379.

Baixas-Nogueiras, S.; Bover-Cid, S.; Veciana-Nogués, T.; Nunes, M. L.; Vidal-Carou, M. C. (2003). Development of a Quality Index Method to Evaluate Freshness in Mediterranean Hake (*Merluccius merluccius*). *Journal of Food Science*. **68** (3): 1067-1071.

Bernardi, C.; Gustinelli, A.; Fioravanti, M. L.; Caffara, M.; Mattiucci, S.; Cattaneo, P. (2011). Prevalence and mean intensity of *Anisakis simplex* (*sensu stricto*) in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) from Northeast Atlantic Ocean. *International Journal of Food Microbiology*. **148**: 55-59.

Bjørn, B. (2006). Musings on nematode parasites. *Havforskningsinstituttet Institute of Marine Research*, 26 pp.

Brutti, A.; Rovere, P.; Cavallero, S.; D'Amelio, S.; Danesi, P.; Arcangeli, G. (2010). Inactivation of *Anisakis simplex* larvae in raw fish using high hydrostatic pressure treatments. *Food Control*. **21**: 331-333.

Butt, A. A.; Aldridge, K. E.; Sanders, C. V. (2004). Infections related to the ingestion of seafood. Part II: parasitic infections and food safety. *Infectious Diseases*. **4**: 294-300.

Cardoso, C.; Lourenço, H.; Costa, S.; Gonçalves, S.; Maria, L. N. (2013). Survey into the seafood consumption preferences and patterns in the Portuguese population. Gender and regional variability. *Appetite*. **64**: 20-31.

Carmo, J.; Marques, S.; Bispo, M.; Serra, D. (2017) Anisakiasis: A growing cause of abdominal pain! *BMJ Case Reports*. Disponível em <http://casereports.bmj.com/content/2017/bcr-2016-218857.full>. (Consultado a 06/2017).

Castro e Melo, (2017). A indústria conserveira em Portugal: um mercado em crescimento. Disponível em http://www.docapesca.pt/en/component/docman/doc_download/213-industria-conserveira-um-mercado-em-crescimento.html. (Consultado a 02/2017).

Cipriani, P.; Smaldone, G.; Acerra, V.; D'Angelo, L.; Anastasio, A.; Bellisario, B.; Palma, G.; Nascetti, G.; Mattiucci, S. (2015). Genetic identification and distribution of the larvae of *Anisakis pegreffii* and *Anisakis simplex* (s.s.) in European hake *Merluccius merluccius* from the Tyrrhenian Sea and Spanish Atlantic coast: Implications for food safety. *International Journal of Food Microbiology*. **198**: 1-8.

Codex Alimentarius (2009). Code of Practice for Fish and Fisheries Products, 1ª ed. World Health Organization/ Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 156 pp.

Conservas Portugal Norte (2017). Disponível em <http://www.portugalnorte.com> (consultado a 03/2017).

D'amico, P.; Malandra, R.; Costanzo, F.; Cartigliero, L.; Guidi, A.; Gianfaldoni, A.; Armani, A. (2014). Evolution of the Anisakis risk management in the European and Italian context. *Food Research International*. **64**: 348-362.

Dias, J. F.; Guillotreau, P. (2005). Fish canning industries of France and Portugal: Life Histories. **10** (2): 61-79.

Espiñeira, M.; Herrero, B.; Vieites, J. M.; Santaclara, F. J. (2010). Detection and identification of anisakids in seafood by fragment length polymorphism analysis and PCR-RFLP of ITS-1 region. *Food Control*. **21**: 1051-1060.

FAO (1995). *Quality and quality changes in fresh fish*. FAO Fisheries Technical Paper – 348. Disponível em <http://www.fao.org/docrep/V7180E/V7180E00.HTM#Contents> (consultado a 02/2017).

FAO/WHO (2011). Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation on the Risks and Benefits of Fish Consumption. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations; Geneva, World Health Organization, 50 pp.

FAO/WHO (2013). Public Health Risks of Histamine and other Biogenic Amines from Fish and Fishery Products. Meeting report. Rome, 126 pp.

FAO (2014). The state of world Fisheries and Aquaculture. Opportunities and Challenges. Rome, 223 pp.

FAO (2016). The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome, 200 pp.

FDA (2011a). Parasites. In *Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guidance*, 4^a ed., Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, USA. **5**: 91-98.

FDA (2011b). Scombrototoxin (Histamine) formation. In *Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance*, 4^a ed. Department of Health and Human Services. Food and Drug Administration. USA. **7**: 113-152.

Featherstone, S. (2012). A review of development in the challenges of thermal processing over the past 200 years – A tribute to Nicolas Appert. *Food Research International*. **47**:156-160.

FISHBASE (2017a) *Sardina pilchardus*. Disponível em <http://www.fishbase.org/summary/1350> (consultado a 8/2017).

FISHBASE (2017b) *Scomber colias*. Disponível em <http://www.fishbase.org/summary/54736> (consultado a 8/2017).

Garcia, S. M.; Zerbi, A.; Aliaume, C.; Do Chi, T.; Lasserre, G. (2003). The ecosystem Approach to Fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and Outlook. FAO fisheries technical paper. No. 443. Rome, FAO, 71 pp.

Herrero, B.; Vieites, J. M.; Espiñeira, M. (2011). Detection of anisakids in fish and seafood products by real-time PCR. *Food Control*. **22**: 933-939.

Hungerford, J.M. (2010). Scombroid poisoning: a review. *Toxicon*. **56**(2): 231-243.

Huss, H. H. (1997). Garantia da qualidade dos produtos da pesca. FAO Documento Técnico sobre as Pescas No.334. Roma, 176 pp.

Huss, H. H.; Ababouch, L.; Gram, L. (2003). Assessment and management of seafood safety and quality. FAO Fisheries Technical Paper. No. 444. Rome, 230 pp.

INE (2015). Estatísticas da pesca 2014: Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa. Portugal/ DGPA.

INE (2016). Estatísticas da pesca 2015. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa. Portugal/ DGPA.

Jeon, C. H.; Kim, J. H. (2014). Pathogenic Potential of Two Siblings Species, *Anisakis simplex* (s.s.) and *Anisakis pegreffii* (Nematoda: Anisakidae): *In Vitro* and *In Vivo* Studies. *BioMed Research International*. **2015**

Kennedy, C. R. (2006). *Ecology of the Acanthocephala*. Cambridge University Press, 249 pp.

Leitão, C. L. (2014). A forma e evolução urbanas de núcleos marítimos portugueses no início do século XX: a influência da indústria de conservas no desenho territorial. *VI Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo*, Barcelona-Bogotá, junio 2014".

Llarena-Reino, M.; González, Á. F.; Vello, C.; Outeiriño, L.; Pascual, S. (2012). The accuracy of visual inspection for preventing risk of *Anisakis spp.* infection in unprocessed fish. *Food Control*. **23**: 54-58.

Madrid, E.; Gil, F.; García, M.; Debenedetti, A. L.; Trelis, M.; Fuentes, M V. (2016) Potencial risk analysis of human anisakiasis through the consumption of mackerel, *Scomber scombrus*, sold at Spanish supermarkets. *Food Control*. **66**: 300-305.

Martins, M. M.; Skagen, D.; Marques, V.; Zwolinski, J.; Silva, A. (2013). Changes in the abundance and spatial distribution of the Atlantic chub mackerel (*Scomber colias*) in the pelagic ecosystem and fisheries of Portugal. *Scientia Marina*. **77** (4).

McClelland, G. (2005). Helminth parasites – Nematoda (roundworms). In *Marine Parasitology*. Ed. Rohde, K. CSIRO Publishing, Collingwood and CABI Publishing Wallingford, Oxon, Australia, 565 pp.

Measures, L. N. (2014). Anisakiosis and pseudoterranovosis. *U.S. Geological Survey Circular 1393*. Reston, USA, 34pp.

Mele, S.; Pennino, M. G.; Piras, M. C.; Bellindo, J. M.; Garippa, G.; Merella, P. (2014). Parasites of the head of *Scomber colias* (Osteichthyes: Scombridae) from the western Mediterranean Sea. *Acta Parasitologica*. **59** (1), 173-183.

Molina-Fernández, D.; Malagón, D.; Gomez-Mateos, M.; Benítez, R.; Martín-Sánchez, J.; Adroher, F. J. (2015). Fishing area and fish size as risk factor of *Anisakis* infection in sardines (*Sardina pilchardus*) from Iberian waters, southwestern Europe. *International Journal of Microbiology*. **203**: 27-34.

Monraia, C.; Loja, F.; Ribeiro, J.; Garcez, M. (2006). Código de boas práticas de conservas de sardinha e do tipo sardinha. ALIF – Associação da Indústria Alimentar pelo Frio.

Nassif, D.; Costa, G.; Pereira, G.; Silta, J. H. (2010). Aspectos gerais e históricos do processamento de alimentos: Revolução Industrial. Disponível em <https://pt.scribd.com/document/19664303/Food-Technology-and-the-Industrial-revolution> (Consultado em: 05/2017).

NP 2287 (1988). *Classificação da frescura do peixe*. Instituto Português da Qualidade, Ministério da Indústria e Energia, Lisboa.

Nunes, M. L.; Batista, I.; Cardoso, C. (2007). Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação de frescura do pescado. Publicações avulsas do IPIMAR. **15**: 51.

Nunes, C.; Silva, A.; Soares, E. (2011). The Use of Hepatic and Somatic Indices and Histological Information to Characterize the Reproductive Dynamics of Atlantic Sardine *Sardina pilchardus* from the Portuguese Coast. *Marine and Coastal Fisheries Dynamics, Management and Ecosystem Science*. **3**: 127-144.

OCDE (2003). Country note on national fisheries management systems – Portugal. Disponível em <https://www.oecd.org/portugal/34431028.pdf> (consultado a 04/2017).

Pekmezci, G., Z. (2014). Occurrence of *Anisakis simplex sensu stricto* in imported Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) represents a risk for Turkish consumers. *International Journal of Food Microbiology*. **185**: 64-68.

Pravettoni, V.; Primavesi, L.; Piantanida, M. (2012). *Anisakis simplex*: Current knowledge. *European Annals of Allergy Clinical Immunology*. **44** (4): 150-156.

Pulleiro-Potel, L.; Barcala, E.; Mayo-Hernández, E.; Muñoz, P. (2015). Survey of anisakids in commercial teleosts from the western Mediterranean Sea: Infection rates and possible effects of environmental and ecological factors. *Food Control*. **55**: 12-17.

Rabie, M.A.; Toliba, A. O.; Sulieman, A. R.; Malcata, F. X. (2014). Changes in biogenic amine content throughout storage of canned fish products. *Pakistan Journal of Food Sciences*. **24**: 137-150.

Ramos, P. (2011). *Anisakis spp.* In Cod, *Sushi* and *Sashimi*: risk of parasitic infection and allergy. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. **106** (577-580): 87-97.

Regulamento 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho de 28 de Janeiro de 2002 que determina os princípios e normas gerais de legislação, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios.

Regulamento 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004 que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros de origem animal.

Regulamento 1441/2007 da Comissão de 5 de Dezembro de 2007 que altera o Regulamento (CE) 2073/2005 relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios.

Rello, F. J.; Adroher, F. J. (2008). *Hysterothylacium aduncum*, the only *Anisakis* parasite of sardines (*Sardina pilchardus*) from the Southern and eastern coast of Spain. *Parasitology Research*. **104**: 117-121.

Rello, F. J.; Adroher, F. J.; Benítez, R.; Valero, A. (2009). The fishing area as a possible indicator of the infection by anisakids in anchovies (*Engraulis encrasicolus*) from southwestern Europe. *International Journal of Microbiology*. **129**: 277-281.

Roberts, R., J. (2001). *Fish Pathology*. 3ª ed, WB Saunders, Harcourt Publishers Limited, 490 pp.

Romer Labs (2017). Adapted from <https://www.romerlabs.com/en/knowledge-center/>

Santos, M. B.; González-Quirós, R.; Riveiro, I.; Cabanas, J. M.; Porteiro, C.; Pierce, G. J. (2012). Cycles, trends, and residual variation in the Iberian sardine (*Sardina pilchardus*) recruitment series and their relationship with the environment. *ICES Journal of Marine Science*. **69**: 739–750.

Saraiva, A. M. P. M. (1994). *Contribuição para o conhecimento da parasitofauna da Enguia Europeia Anguilla anguilla L.* Dissertação de Doutoramento da Universidade do Porto, 284 pp.

Serracca, L.; Battistini, R.; Rossini, I.; Carducci, A.; Verani, M.; Prearo, M.; Tomei, L.; De Montis, G.; Ercolini, C. (2014). Food safety considerations in relation to *Anisakis pegreffii* in anchovies (*Engraulis encrasicolus*) and sardines (*Sardina pilchardus*) fished off the Ligurian Coast (Cinque Terre National Park, NW Mediterranean). *International Journal of Food Microbiology*. **190**: 79-83.

Silva, M. E. R; Eiras, J. C. (2003). Occurrence of *Anisakis* sp. in fishes off the Portuguese West Coast and evaluation of its zoonotic potencial. *European Association of fish Pathologists*. **23** (1): 13-17.

Silva, A.; Moreno, A; Riveiro, I.; Santos, B.; Pita, C; Rodrigues, J. G.; Villasante, S.; Pawlowski, L.; Duhamel, E. (2015). Research for PECH Committee – Sardine Fisheries: Resource assessment and social and economic situation. European Parliament. Disponível em: <http://www.europarl.europa.eu/studies>. (Consultado a 07/2017)

Sinclair, M.; Arnason, R.; Csirke, J.; Sigurjonsson, Z. K.; Skjoldal, H. R.; Valdimarsson, G. (2002). Responsible fisheries in the marine ecosystem. *Fisheries Research*. **58**: 255-265.

Sterling, C. R. (2006). Food-Borne Nematode Infections. In *Foodborne Parasites*. Ed. Ortega, Y. R., Springer Science, Germany, 300 pp.

Taraschewski, H. (2005). Helminth parasites – Acanthocephala (thorny or spiny-headed worms). In *Marine Parasitology*. Rohde, K. CSIRO Publishing, Collingwood and CABI Publishing Wallingford, Oxon, Australia, 565pp.

Tato, I.; Martins, B. (2000). Boas práticas de fabrico para a indústria de conservas de peixe. AEBUC – Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica.

Velasco, E. M.; Del Arbol, J.; Baro, J.; Sobrino, I. (2011). Age and growth of the Spanish chub mackerel *Scomber colias* off southern Spain: a comparison between samples from the NE Atlantic and the SW Mediterranean. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. **46** (1): 27-34.

Ventura, M. T.; Tummolo, R. A.; Leo, E.; D’Erasmus, M.; Arsieni, A. (2008). Immediate and Cell-Mediated Reactions in Parasitic Infections by *Anisakis simplex*. *Journal of Investigational Allergology & Clinical Immunology*. **18**: 253-259.

Verbeke, W.; Sioen, I.; Pieniak, Z.; Camp, J. V.; De Henauw, S. (2004). Consumer perception versus scientific evidence about health benefits and safety risks from fish consumption. *Public Health Nutrition*. **8** (4): 422-429.

Ward, D. R. (2002). HACCP in the fisheries industry. In *Safety and quality issues in fish processing*. Ed. Bremner, H. A., CRC Press, USA, 507 pp.

Warne, D. (1988). Manual on fish canning. FAO Fisheries Technical Paper No 285. Rome, 71 pp.

Williams, H.; Jones, A. (1994). *Parasitic Worms of Fish*. Taylor & Francis Ltd, London, 593 pp.

Wilson, B. J.; Musto, R. J.; Ghali, W. A. (2012). A case of histamine fish poisoning in a young atopic woman. *Journal of General Internal Medicine*. **7**: 878-881.

VI. Anexos

Anexo 1

Tabela de avaliação de frescura do pescado através da avaliação de critérios e respetivas categorias.

CRITÉRIOS	CATEGORIAS DE FRESCURA			
	3	2	1	0
Pele	Pigmentação viva e brilhante; Muco aquoso transparente	Pigmentação viva mas sem brilho; Muco ligeiramente turvo	Pigmentação em vias de descoloração e embaciada; Muco leitoso	Pigmentação baça; Muco opaco
Olho	Convexo; Córnea transparente; Pupila negra e brilhante	Convexo mas ligeiramente achatado; Córnea ligeiramente opalescente; Pupila negra embaciada	Plano; Córnea opalescente; Pupila opaca	Côncavo ao centro; Córnea leitosa; Pupila cinzenta
Guelras	Cor viva; Brilhante; Sem muco	Menos coloridas; Traços ligeiros de muco claro	Descoloridas; Muco leitoso	Amareladas, Muco opaco
Carne (corte do abdómen)	Sem alterações da cor original	Ligeiramente rosa	Rosa	Vermelha
Cor da carne (Coluna)	Translúcida; Lisa; Brilhante; Sem alterações da cor original	Aveludada; Cerosa; Cor ligeiramente modificada	Ligeiramente opaca	Opaca
Órgãos (cor)	Rins; Restos de outros órgãos; sangue da aorta vermelho brilhante	Rins; Restos de outros órgãos; sangue da aorta vermelho	Rins; Restos de outros órgãos; sangue da aorta vermelho mate	Rins; Restos de outros órgãos; sangue da aorta acastanhado
Carne	Firme e elástico; Superfície de corte lisa	Elasticidade diminuída	Ligeiramente mole; Superfície de corte cerosa (aveludada) e amassada	Mole; Flácida; Superfície de corte granulosa
Coluna Vertebral	Quebra-se em vez de se destacar	Bem aderente	Pouco aderente	Não aderente
Peritoneu	Totalmente aderente ao músculo	Aderente	Pouco aderente	Não aderente
Cheiro (Guelras, pele, cavidade abdominal)	Algas marinhas	Neutro	Ligeiramente acre	Acre

Anexo 2

Tabela de classificação do grau de frescura do pescado. A atribuição da categoria de frescura é baseada na média dos critérios de avaliação.

GRAU DE FRESCURA		
Categoria de frescura	Média dos critérios de avaliação	Critérios de frescura
Extra (Ótimo estado de frescura)	$\geq 2,7$	Os peixes não devem apresentar marcas de pressão, escoriações, manchas nem descolorações acentuadas
A (Bom estado de frescura)	$\geq 2,0$ a $< 2,7$	Os peixes não devem apresentar manchas nem descolorações acentuadas. É tolerado um número mínimo de peixes que apresentem ligeiras marcas de pressão ou escoriações acentuadas
B (Estado de frescura satisfatório)	$\geq 1,0$ a $< 2,0$	Os peixes não devem apresentar manchas nem descolorações acentuadas. É tolerado um mínimo de peixes que apresentem marcas mais fortes de pressão ou ligeiras escoriações

Anexo 3

Tabelas de classificação do nível de qualidade das conservas de pescado. A cada intervalo de valores corresponde uma categoria da qualidade da conserva. Cada valor é calculado através da soma dos critérios de avaliação organolética do produto final. Este método é utilizado na classificação das conservas de sardinha, cavala, carapau, atum e bacalhau, diferindo apenas nos intervalos de valores.

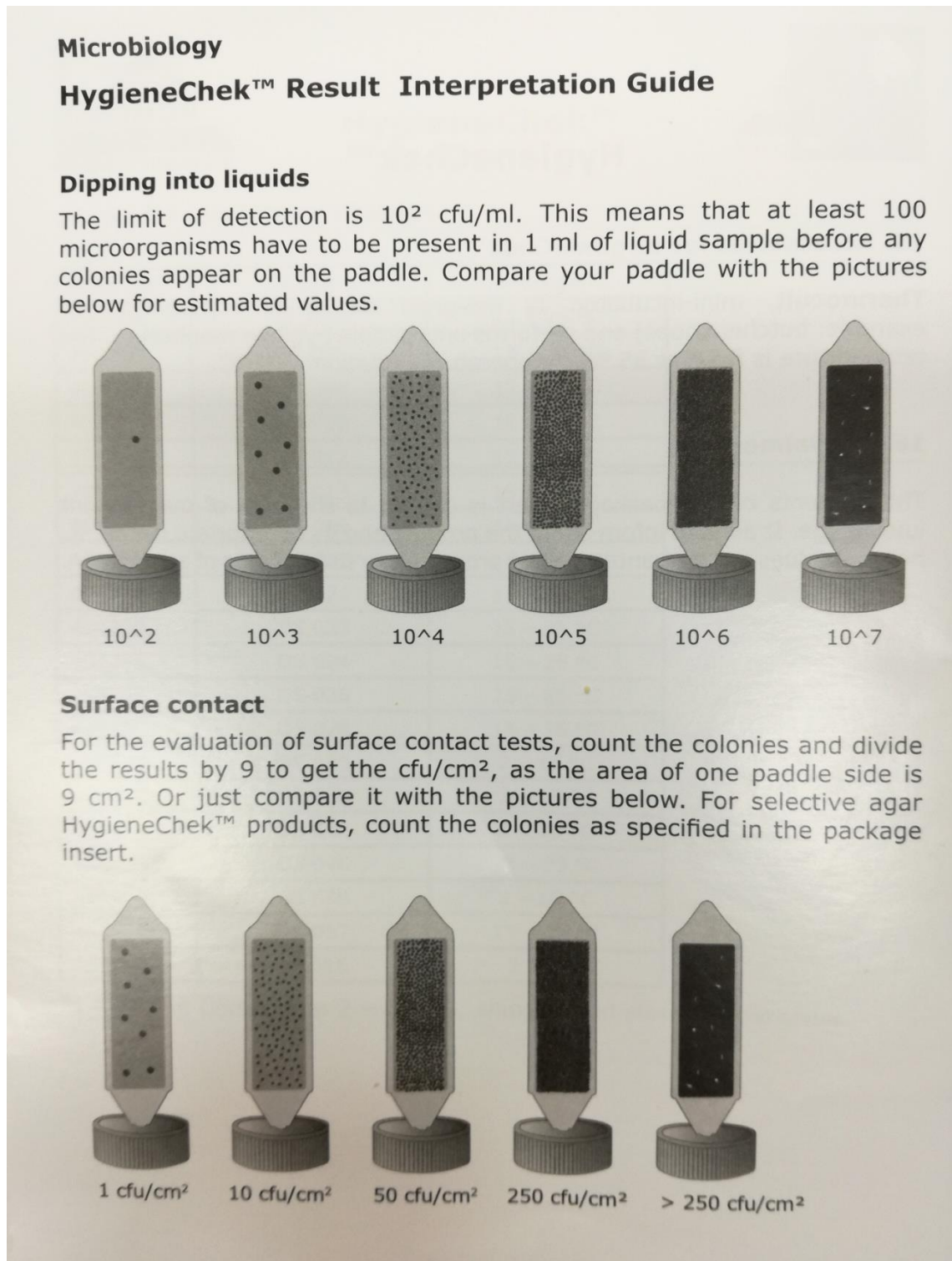
Nível de qualidade para conservas de peixe inteiro (sardinha; cavala; carapau)			
48-45	44-31	30-22	≤21
A	B	C	D

Nível de qualidade para conservas de atum			
42-39	39-30	29-22	≤21
A	B	C	D

Nível de qualidade para conservas de bacalhau			
42-39	39-30	29-22	≤21
A	B	C	D

Anexo 4

Figura comparativa do crescimento microbiológico (Romer Labs, 2017).



Anexo 6

Tabela referente à amostragem da sardinha

Indivíduo	Nº parasitas	Data de observação	Data de captura	Local de captura	Comprimento (cm)
S1	0	11-11-2016	11-10-2016	FAO 27 IX	18,6
S2	0	11-11-2016	11-10-2016	FAO 27 IX	18,5
S3	0	11-11-2016	11-10-2016	FAO 27 IX	17,7
S4	0	14-11-2016	11-10-2016	FAO 27 IX	16,9
S5	0	14-11-2016	11-10-2016	FAO 27 IX	17,1
S6	0	14-11-2016	11-10-2016	FAO 27 IX	17,9
S7	0	24-11-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	20,1
S8	0	24-11-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	19,3
S9	0	24-11-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	19,6
S10	0	06-12-2016	18-10-2016	FAO 27 IX	18,1
S11	0	06-12-2016	18-10-2016	FAO 27 IX	17,6
S12	0	06-12-2016	18-10-2016	FAO 27 IX	18,3
S13	2	12-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	20
S14	1	12-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	20,1
S15	0	12-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	19,8
S16	0	13-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	17,1
S17	0	13-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	17,4
S18	0	13-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	17,3
S19	0	14-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	17,1
S20	0	14-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	17,5
S21	0	14-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	17,2
S22	0	15-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	18,1
S23	0	15-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	19,3
S24	0	15-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	19,5
S25	0	16-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	20,2
S26	0	16-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	19,9
S27	0	16-12-2016	06-05-2016	FAO 27 IX	20
S28	0	20-12-2016	18-10-2016	FAO 27 IX	19,2
S29	0	20-12-2016	18-10-2016	FAO 27 IX	18,9
S30	0	20-12-2016	18-10-2016	FAO 27 IX	18,8
S31	0	21-12-2016	18-10-2016	FAO 27 IX	19,1
S32	0	21-12-2016	18-10-2016	FAO 27 IX	18,7
S33	0	21-12-2016	18-10-2016	FAO 27 IX	19
S34	0	03-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	17,1
S35	0	03-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	17,5
S36	0	03-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	18,1
S37	0	04-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	18,3
S38	0	04-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	16,9

S39	0	04-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	16,5
S40	25	05-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	18,6
S41	11	05-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	18,9
S42	30	05-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	18,8
S43	1	05-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	18,5
S44	0	05-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	18,6
S45	2	05-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	17
S46	19	06-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	17,9
S47	8	06-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	16,7
S48	3	06-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	16,9
S49	1	06-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	17,1
S50	1	06-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	18,1
S51	3	06-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	20,2
S52	10	10-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	18
S53	5	10-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	16,9
S54	0	10-01-2017	23-11-2016	FAO 27 II / FAO 27 VII	16,8
S55	5	10-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	18,1
S56	5	10-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	18,3
S57	3	10-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	20,7
S58	0	11-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,1
S59	0	11-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16
S60	0	11-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,7
S61	0	13-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,9
S62	0	13-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,8
S63	0	13-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,1
S64	0	16-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,2
S65	0	16-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,2
S66	0	16-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,8
S67	1	17-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,8
S68	0	17-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,7
S69	0	17-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,7
S70	0	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	17,8
S71	0	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	17,5
S72	0	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	17,1
S73	4	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	17,1
S74	12	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	20,9
S75	5	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	18,1
S76	2	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	17,5
S77	0	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	17,1
S78	0	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	17,1
S79	0	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	17,6
S80	40	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	18
S81	1	19-01-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	18,9

S82	0	01-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,5
S83	0	01-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15
S84	3	01-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	18
S85	4	02-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,3
S86	0	02-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15
S87	0	02-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	17
S88	0	03-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16
S89	0	03-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,7
S90	0	03-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,3
S91	32	06-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,6
S92	0	06-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,9
S93	1	06-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,1
S94	11	07-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,3
S95	9	07-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,1
S96	38	07-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	18,1
S97	0	15-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,3
S98	0	15-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,1
S99	0	15-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,7
S100	2	15-03-2017	17-01-2017	FAO 27 VII	15,9
S101	2	15-03-2017	17-01-2017	FAO 27 VII	17,4
S102	0	15-03-2017	17-01-2017	FAO 27 VII	15,4
S103	120	15-03-2017	04-01-2017	FAO 27 II / FAO 27 VII	19,7
S104	72	15-03-2017	04-01-2017	FAO 27 II / FAO 27 VII	23
S105	27	15-03-2017	04-01-2017	FAO 27 II / FAO 27 VII	18,3
S106	0	16-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	16,8
S107	0	16-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	14,7
S108	0	16-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,6
S109	0	16-03-2017	04-01-2017	FAO 27 II / FAO 27 VII	19,5
S110	0	16-03-2017	04-01-2017	FAO 27 II / FAO 27 VII	20,7
S111	0	16-03-2017	04-01-2017	FAO 27 II / FAO 27 VII	20
S112	3	16-03-2017	17-01-2017	FAO 27 VII	15,8
S113	14	16-03-2017	17-01-2017	FAO 27 VII	15,6
S114	3	16-03-2017	17-01-2017	FAO 27 VII	16
S115	6	22-03-2017	22-03-2017	FAO 27 IX	18,1
S116	26	22-03-2017	22-03-2017	FAO 27 IX	16
S117	1	22-03-2017	22-03-2017	FAO 27 IX	16,4
S118	34	22-03-2017	22-03-2017	FAO 27 IX	17
S119	4	22-03-2017	22-03-2017	FAO 27 IX	15
S120	20	22-03-2017	22-03-2017	FAO 27 IX	15,3
S121	4	22-03-2017	22-03-2017	FAO 27 IX	16,5
S122	18	22-03-2017	22-03-2017	FAO 27 IX	16,8
S123	0	03-04-2017	28-03-2017	FAO 27 IX	17
S124	0	03-04-2017	30-03-2017	FAO 27 IX	14,9

S125	0	03-04-2017	30-03-2017	FAO 27 IX	16,9
S126	0	03-04-2017	30-03-2017	FAO 27 IX	14,7
S127	0	03-04-2017	30-03-2017	FAO 27 IX	17,6
S128	0	03-04-2017	30-03-2017	FAO 27 IX	15,9
S129	0	03-04-2017	31-03-2017	FAO 27 IX	17,4
S130	35	03-04-2017	31-03-2017	FAO 27 IX	16,9
S131	0	03-04-2017	31-03-2017	FAO 27 IX	16,6
S132	0	03-04-2017	31-03-2017	FAO 27 IX	15,8
S133	0	03-04-2017	31-03-2017	FAO 27 IX	16,1
S134	0	03-04-2017	31-03-2017	FAO 27 IX	16,3
S135	18	05-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	19,9
S136	0	05-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	14
S137	0	05-03-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,6
S138	2	11-04-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	14,9
S139	0	11-04-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,8
S140	0	11-04-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	14,9
S141	9	11-04-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,8
S142	2	11-04-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,9
S143	4	11-04-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,5
S144	1	11-04-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,3
S145	0	11-04-2017	27-10-2016	FAO 27 VIII	15,8
S146	53	26-04-2016	18-01-2017	FAO 27 VII	18,6
S147	6	26-04-2016	18-01-2017	FAO 27 VII	15,8
S148	14	26-04-2016	18-01-2017	FAO 27 VII	17,7
S149	0	26-04-2016	18-01-2017	FAO 27 VII	17,2
S150	3	26-04-2016	18-01-2017	FAO 27 VII	16
S151	0	02-05-2017	02-05-2017	FAO 27 IX	16,6
S152	1	02-05-2017	02-05-2017	FAO 27 IX	16,9
S153	0	02-05-2017	02-05-2017	FAO 27 IX	17,3
S154	0	02-05-2017	02-05-2017	FAO 27 IX	18,8
S155	0	02-05-2017	02-05-2017	FAO 27 IX	16,4
S156	0	02-05-2017	02-05-2017	FAO 27 IX	16,1
S157	0	02-05-2017	02-05-2017	FAO 27 IX	16,1

Tabela referente à amostragem da cavala

Individuo	Nº parasitas	Data de observação	Data de captura	Local de captura	Comprimento (cm)
C1	11	24-11-2016	27-05-2016	FAO 27 IX	28,4
C2	2	24-11-2016	27-05-2016	FAO 27 IX	27,3
C3	0	24-11-2016	27-05-2016	FAO 27 IX	26,1
C4	0	28-11-2016	05-08-2016	FAO 27 IX	20,3
C5	0	28-11-2016	05-08-2016	FAO 27 IX	19,4
C6	0	28-11-2016	05-08-2016	FAO 27 IX	20,5
C7	1	29-11-2016	05-08-2016	FAO 27 IX	20,9
C8	1	29-11-2016	05-08-2016	FAO 27 IX	21,3
C9	0	29-11-2016	05-08-2016	FAO 27 IX	19,8
C10	1	30-11-2016	03-08-2016	FAO 27 IX	19,9
C11	0	30-11-2016	03-08-2016	FAO 27 IX	18,1
C12	0	30-11-2016	03-08-2016	FAO 27 IX	18,3
C13	0	30-11-2016	16-08-2016	FAO 27 IX	18,1
C14	0	30-11-2016	16-08-2016	FAO 27 IX	18,2
C15	0	30-11-2016	16-08-2016	FAO 27 IX	18,4
C16	0	30-11-2016	05-08-2016	FAO 27 IX	19,2
C17	0	30-11-2016	05-08-2016	FAO 27 IX	19,3
C18	0	30-11-2016	05-08-2016	FAO 27 IX	19,1
C19	1	05-12-2016	16-08-2016	FAO 27 IX	19,6
C20	0	05-12-2016	16-08-2016	FAO 27 IX	18
C21	0	05-12-2016	16-08-2016	FAO 27 IX	18,6
C22	0	05-12-2016	18-08-2016	FAO 27 IX	18,3
C23	0	05-12-2016	18-08-2016	FAO 27 IX	18,1
C24	0	05-12-2016	18-08-2016	FAO 27 IX	18,7
C25	1	06-12-2016	18-08-2016	FAO 27 IX	19,3
C26	0	06-12-2016	18-08-2016	FAO 27 IX	18,1
C27	0	06-12-2016	18-08-2016	FAO 27 IX	18,2
C28	0	06-12-2016	23-08-2016	FAO 27 IX	18,1
C29	0	06-12-2016	23-08-2016	FAO 27 IX	19,4
C30	0	06-12-2016	23-08-2016	FAO 27 IX	19
C31	0	12-12-2016	23-08-2016	FAO 27 IX	18,2
C32	0	12-12-2016	23-08-2016	FAO 27 IX	18,5
C33	1	12-12-2016	23-08-2016	FAO 27 IX	19,6
C34	1	13-12-2016	26-08-2016	FAO 27 IX	20,3
C35	0	13-12-2016	26-08-2016	FAO 27 IX	19,2
C36	0	13-12-2016	26-08-2016	FAO 27 IX	19,1
C37	1	13-12-2016	29-08-2016	FAO 27 IX	20,4
C38	3	13-12-2016	29-08-2016	FAO 27 IX	21,7
C39	0	13-12-2016	29-08-2016	FAO 27 IX	19
C40	1	15-12-2016	29-08-2016	FAO 27 IX	21,2

C41	0	15-12-2016	29-08-2016	FAO 27 IX	20,1
C42	0	15-12-2016	29-08-2016	FAO 27 IX	19,1
C43	0	15-12-2016	31-08-2016	FAO 27 IX	19,3
C44	0	15-12-2016	31-08-2016	FAO 27 IX	19,5
C45	0	15-12-2016	31-08-2016	FAO 27 IX	18,9
C46	0	15-12-2016	30-08-2016	FAO 27 IX	18
C47	0	15-12-2016	30-08-2016	FAO 27 IX	18,1
C48	0	15-12-2016	30-08-2016	FAO 27 IX	19,3
C49	3	16-12-2016	30-08-2016	FAO 27 IX	21,5
C50	0	16-12-2016	30-08-2016	FAO 27 IX	20,1
C51	0	16-12-2016	30-08-2016	FAO 27 IX	18,1
C52	0	02-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	21,2
C53	0	02-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	22,4
C54	0	02-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	21,8
C55	1	03-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	24,3
C56	0	03-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	21,3
C57	0	03-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	22,5
C58	1	04-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	26,1
C59	2	04-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	27,6
C60	0	04-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	28,1
C61	3	05-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	27,5
C62	2	05-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	25,1
C63	8	05-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	29,5
C64	2	06-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	27,7
C65	1	06-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	26,1
C66	0	06-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	25,2
C67	31	09-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	28,8
C68	2	09-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	29,5
C69	3	09-01-2017	27-05-2016	FAO 27 IX	27,6
C70	0	02-02-2017	07-10-2016	FAO 27 IX	17,1
C71	0	02-02-2017	07-10-2016	FAO 27 IX	18,3
C72	0	02-02-2017	07-10-2016	FAO 27 IX	17,2
C73	0	01-03-2017	04-10-2016	FAO 27 IX	18,3
C74	0	01-03-2017	04-10-2016	FAO 27 IX	18,5
C75	0	01-03-2017	04-10-2016	FAO 27 IX	17
C76	0	01-03-2017	07-10-2016	FAO 27 IX	17
C77	0	01-03-2017	07-10-2016	FAO 27 IX	17,5
C78	0	01-03-2017	07-10-2016	FAO 27 IX	17,6
C79	0	02-03-2017	07-10-2016	FAO 27 IX	19,3
C80	0	02-03-2017	07-10-2016	FAO 27 IX	20,3
C81	0	02-03-2017	07-10-2016	FAO 27 IX	18,5
C82	1	02-03-2017	04-10-2016	FAO 27 IX	19,4
C83	2	02-03-2017	04-10-2016	FAO 27 IX	20

C84	1	02-03-2017	04-10-2016	FAO 27 IX	20,2
C85	1	03-03-2017	14-10-2016	FAO 27 IX	19,1
C86	0	03-03-2017	14-10-2016	FAO 27 IX	18,3
C87	0	03-03-2017	13-10-2016	FAO 27 IX	18,1
C88	6	06-03-2017	13-10-2016	FAO 27 IX	17,6
C89	0	06-03-2017	13-10-2016	FAO 27 IX	17,5
C90	0	06-03-2017	13-10-2016	FAO 27 IX	18
C91	0	07-03-2017	13-10-2016	FAO 27 IX	18,3
C92	0	07-03-2017	13-10-2016	FAO 27 IX	19,4
C93	0	07-03-2017	13-10-2016	FAO 27 IX	18,6
C94	0	09-03-2017	13-10-2016	FAO 27 IX	26,2
C95	0	09-03-2017	13-10-2016	FAO 27 IX	26
C96	3	09-03-2017	13-10-2016	FAO 27 IX	22
C97	3	21-03-2017	21-03-2017	FAO 27 IX	27
C98	3	21-03-2017	21-03-2017	FAO 27 IX	28
C99	13	21-03-2017	21-03-2017	FAO 27 IX	27,5